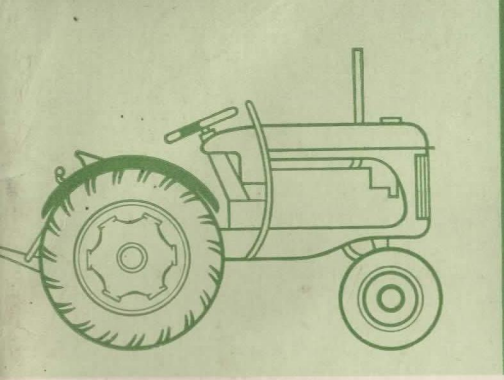
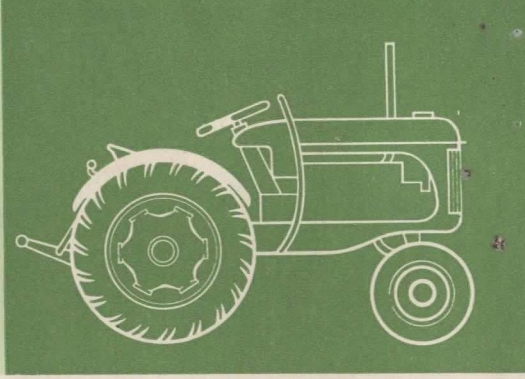
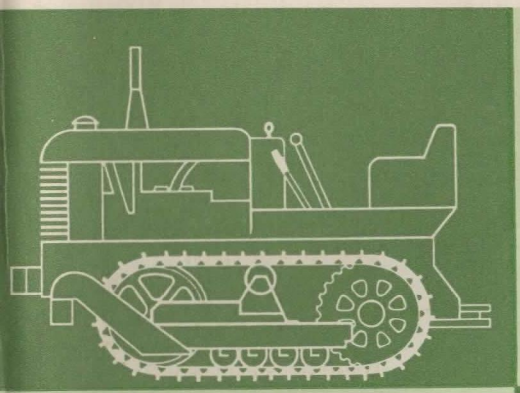
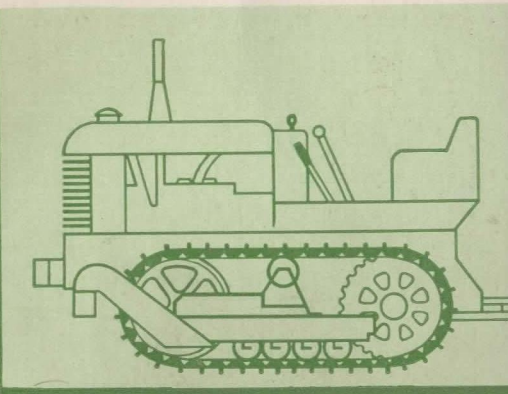
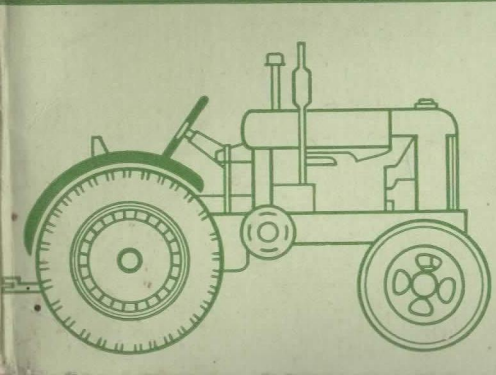


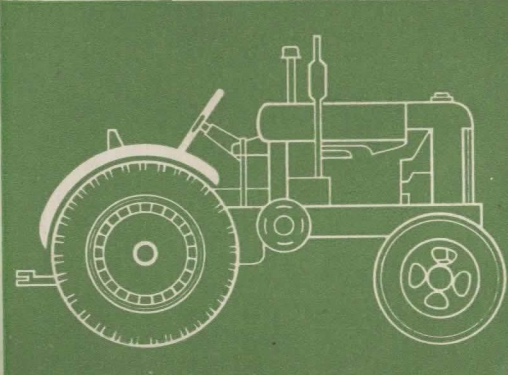


TRAKTORINI VOITELU









TRAKTORINI VOITELU

CASTROL LIMITED
LONDON

VOITELUÖLJYOSASTO

BERNER
1883

Helsinki — Unionink. 5 — Puh. 12 521

Kodaprint Helsinki 1962

ALKULAUSE

»Traktorin omistaja tai käyttäjä voi suorittaa valintansa laajasta öljyvalikoimasta, jossa on erihintaisia ja -laatuisia tuotteita. Halvimmaksi ja turvallisemmaksi tulee laatutuotteiden ostaminen. Jotkut käyttäjät uskovat iskulauseeseen: Paras ei koskaan ole liian hyvää», kun toiset taas kiinnittävät tuskin huomiota laatuun ja heidän mielestään gallonan hinta on ratkaiseva tekijä. Halpahintaista öljyä käyttävän maanviljelijän vuotuinen kustannusten kokonaissäästö on tuskin enempää kuin 5—6000:—mk konetta kohden. Se ei todellakaan ole paljon verrattuna hyvän öljyn antamaan turvallisuuden tunteeseen ja varsinkin kun ottaa huomioon ne kustannukset, jotka aiheutuvat sadonkorjuun keskeytymisestä, kun traktori on virheellisesti voideltu eikä ole noudatettu valmistajan neuvoja.»

Edellä on ote eräästä British Farm Mechanization — (Englannin maatalouden koneellistaminen) lehdessä julkaistussa artikkelista. Me Castrolin tuottajana yhdymme täysin siihen. Muutama markka gallonalta lisää sijoitettuina korkealaatuiseen voiteluöljyyn, ovat vuodessa — kuten artikkelissa mainittiin — vain 5—6000:— mk traktoria kohden. Tämä ei todellakaan ole paljon siitä mielenrauhasta ja huolettomuuden tunteesta, jonka hyvä voiteluöljy antaa käyttäjälleen. On kuitenkin kaksi kysymystä, joihin edellä oleva lainaus ei anna vastausta. Ensiksikin, mistä maanviljelijä tuntee öljyjen ja rasvojen hyvät ominaisuudet? Toiseksi, kuinka hän voi käyttää niitä hyödykseen mahdollisimman tehokkaasti, ettei synny tuhlausta, mutta kone tulee kuitenkin riittävästi voidelluksi?

Vastauksena ensimmiseen kysymykseen on, että tulisi aina ostaa tunnettujen yritysten voiteluaineita, joita traktorin valmistajat suosittelevat. Castrol-tehtailla on yli 50 vuoden kokemus voitelupulmien erikoistuntijana; se on toiminut uranuurtajana lähes kaikissa koneiden voiteluun liittyvissä mainitsemisen arvoisissa parannuksissa. Tuloksena tästä erinomaisesta kokemuksesta on, että englantilaiset »motoristit» kysyvät enemmän Castrolia kuin muita öljyjä

yhteensä. Tuhannet maanviljelijät ovat kokemuksesta todenneet, että »öljyjen mestarin» maatalouden käyttöön tarkoitetut Castrol-laadut antaa heille traktorien huollossa saman huolistavapaan tunteen kuin Castrol heidän autojensa huollossa.

Toinen kysymys käsitellään tässä kirjassa tuonnenpana. Ensin tutkimme lyhyesti, kuinka erilaiset traktorit toimivat, jotta näemme, miksi voitelu on välttämätöntä. Sitten tutustumme voiteluaineiden ja rasvojen oikeaan käyttötapaan, joka lisää turvallisuutta ja taloudellisuutta sekä traktorin käyttöikää. Annamme ohjeita myös päivittäisen huoltotoimenpiteiden suorittamisessa samoin kuin — mikä on yhtä tärkeätä — sellaisissa töissä, jotka pitäisi jättää ammattitaitoisten mekaanikkojen suoritettavaksi. Vaikka traktori on hevosen tavoin vahva ja aulis palvelija, asiantuntijan huollot ovat yhtä tärkeitä kuin eläinlääkärin suorittamat tarkastuskäynnit olivat aikaisemmin. On todellakin parempi, jos teknikko huoltaa traktorin säännöllisin väliajoin, maanviljelijän tehtäväksi jäävät vain pienemmät korjaukset ja hän voi keskittyä paremmin omiin töihinsä.

SISÄLLYSLUETTELO

TRAKTORIN MOOTTORI 7

BENSIINI JA PETROLIMOOTTORI 13

DIESELMOOTTORI 23

MOOTTORIN VOITELUJÄRJESTELMÄT 29

JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄ 39

VOIMANSIIRTOJÄRJESTELMÄ 41

OHJAUSLAITTEET JA ETUAKSELI 51

TRAKTORIN HUOLTO 55

TAVALLISIMMAT MOOTTORIHÄIRIÖT 61

TRAKTORIN SÄILYTYS 66

CASTROL VOITELUAINEET 69

RUOSTEENESTOAINEET 72

ERIKOISTUOTTEET 73

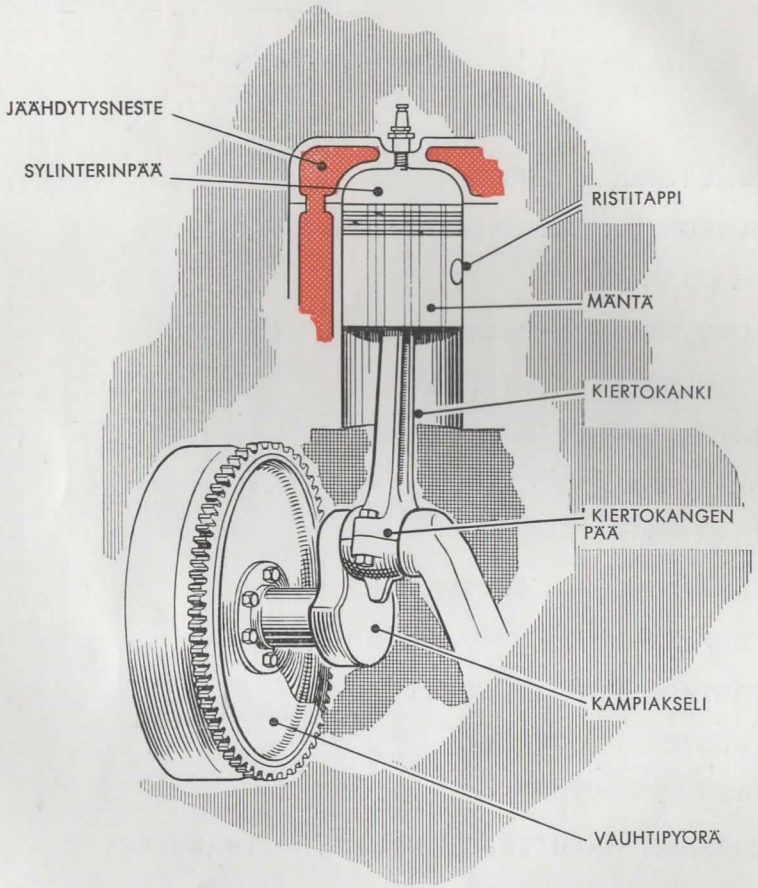
CASTROL SUOSITTELUTAULUKKO — TRAKTORIT . . . 74

CASTROL SUOSITTELUTAULUKKO — ITSEKULKEVAT LEIKKUUPUIMURIT 76

TRAKTORIRUISKUN OIKEA KÄYTTÖ KASVINSUOJELU-RUISKUTUKSESSA 77

KASVINSUOJELUAINEIDEN KÄYTTÖTAULUKKO 80

MOOTTORISAHOJEN VOITELU III



Kaikissa nykyaikaisissa traktoreissa on voimakoneena polttomoottori. Kuten nimikin sanoo, polttoaineen palaminen tapahtuu moottorin sisäpuolella, kun taas höyrykoneissa höyry kehitetään koneen ulkopuolella olevassa kattilassa ja johdetaan höyrykoneen mäntiin voiman kehittämiseksi. Polttomoottoreissa polttoaine palaa sylinterin sisällä, ja palamiskaasu laajentuessaan painaa mäntää alaspäin. Mäntien ylös-alas-liike panee kiertokankien avulla kampiakselin pyörimään. Kiertoliike siirtyy kytkimen, vaihdelaatikon ja tasauspyörästön avulla vetopyöriin.

Traktorien moottorit, — käyttäkööt ne mitä polttoainetta tahansa — voidaan toimintansa perusteella jakaa kahteen luokkaan: neli-, ja kaksitahtisiin. Edellisessä tarvitaan neljä tahtia yhtä polttoainesyöttöä kohti, jälkimmäisessä kaksi tahtia samoin yhtä syöttöä kohti. Käytetyn polttoaineen laadusta riippuu miten polttoaine syötetään sylinteriin. Tästä erikseen myöhemmin.

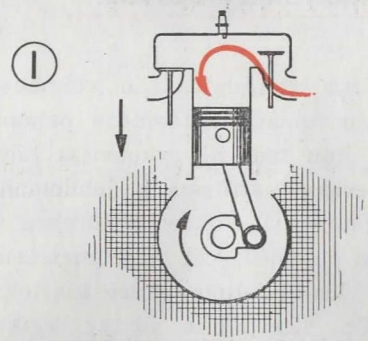
Nelitahtimoottori.

Nelitahtimoottoreita käytetään yleisesti traktoreissa, henkilö-, ja kuorma-, sekä linja-autoissa. Neljä tahtia muodostaa yhden työkierroksen. Ne ovat: 1) imutahti, 2) puristustahti, 3) työtahti ja 4) poistotahti. Jokaisessa koneessa täytyy olla aukko, josta ilman ja polttoaineen sekoitus pääsee sylinteriin ja toinen aukko, josta palanut kaasu pääsee pois, kun laajentunut kaasu on tehnyt tehtävänsä. Tähän käytetään venttiilejä. Kartiomainen venttiililautanen sopii tiiviisti venttiili-istukkaan ja jousi painaa sen paikoilleen. Venttiilin varteen vaikuttaa pyörivä akseli, jossa on kohoumia — nokkia. Nokat painavat venttiilin vartta jousta vastaan ja avaavat venttiiliaukon säännöllisin väliajoin.

Imutahdin alkaessa on mäntä ylimmässä asennossaan sylinterissä, — sekä imu- että pakoventtiili ovat suljettuina. Kun mäntä

BENSIINIMOOTTORI
(NELITAHTINEN)

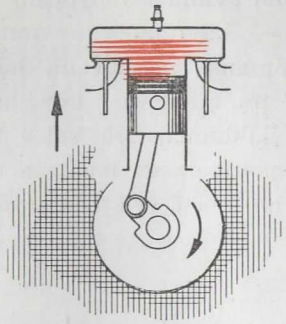
IMUTAHTI



Imuventtiili aukenee.

Alaspäin painuva sylinteri imee polttoainekaasun ja ilman seoksen sylinteriin.

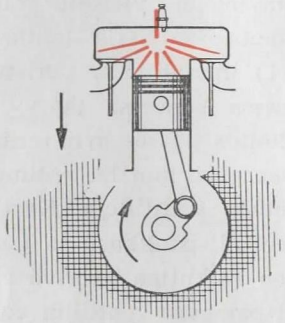
PURISTUSTAHTI



Imu- ja pakoventtiili suljettu.

Ylöspäin menevä mäntä puristaa polttoaineseoksen sylinterin päähän.

SYTYTYS- ELI TYÖTAHTI

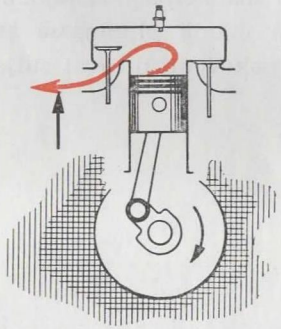


Sekä imu- että pakoventtiili edelleen suljettu.

Mäntä on sylinterissä yläasennossaan. Sytytystulppa iskee kipinän ja sytyttää polttoaineseoksen.

Räjähdys painaa sylinteriä alaspäin.

POISTOTAHTI



Pakoventtiili aukenee.

Ylöspäinliikkuva mäntä painaa pakokaasut pakoventtiilin kautta pois.

alkaa liikkua alaspäin ja imutahti alkaa, imuventtiilit avautuvat ja polttoaineseos imeytyy sylinteriin. Tahdin lopussa, männän ollessa alimmassa asennossaan, imuventtiilit sulkeutuvat ja puristustahti puristaa polttoaineseoksen sylinteriin männän liikkuessa ylös puristustahdin aikana. Männän joutuessa puristustahdin aikana ylimpään asentoonsa, sytytetään polttoaine, joka palaa nopeasti, laajenevat kaasut painavat männän alas: työtahti. Lopuksi mäntä taas nousee ylös ja poistaa avautuvan pakoventtiilin kautta pakokaasut.

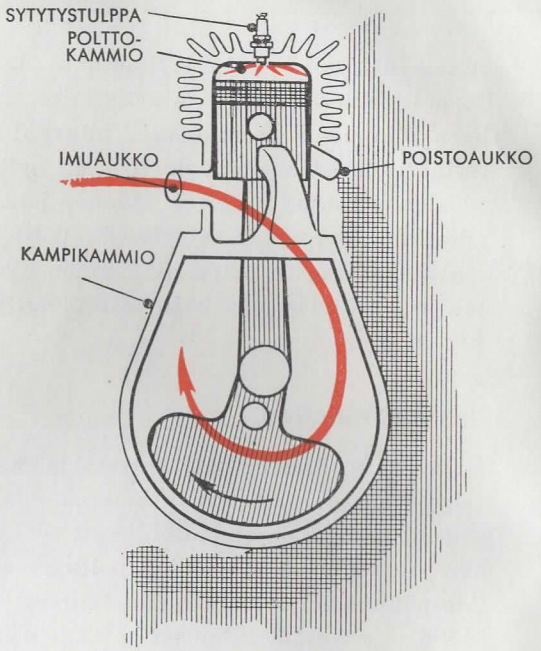
Kaksitahtimoottori.

Joissakin moottoreissa käytetään kaksitahtiperiaatetta. Kaksitahtimoottori vaatii tiiviin kampikammion, johon polttoaine-ilmaseos imetetään, kun mäntä liikkuu ylös puristustahdin aikana. Männän yläasennossa sytytetään polttoaineseos ja mäntä painuu alas. Alaspäinmenon loppupuolella tuoreen seoksen tuloaukko avautuu äkkiä ja pakottaa palaneen kaasun toisesta aukosta ulos. Jos tulo- ja menoaukot on suunniteltu oikein, kaksitahtimoottori toimii hyvin tehokkaasti. Mäntä avaa ja sulkee tulo- ja menoaukot, joten mitään venttiilejä ei tarvita.

Kaksi- ja nelitahtimoottoreiden käyttö.

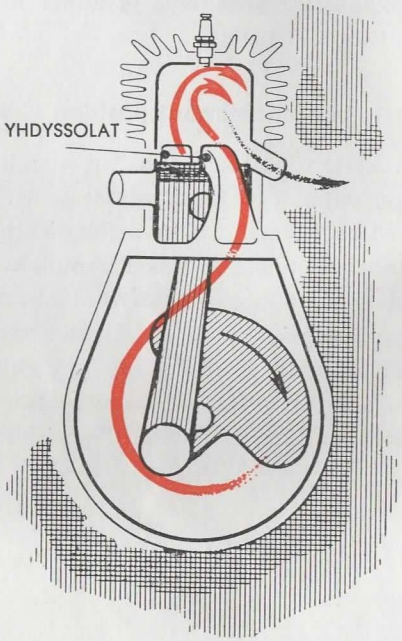
Kaksitahtimoottori on rakenteeltaan yksinkertainen ja melko halpa valmistaa. Kaksitahtisessa on työtahti jokaista kampiakselin kierrosta kohden, päinvastoin kuin nelitahtisessa, jossa jokaista työtahtia kohden on kaksi kampiakselin kierrosta. Yksisylinterinen kaksitahtimoottori on käynniltään tasaisempi kuin vastaava nelitahtimoottori, mutta ei niin joustava pienillä kierrosluvuilla. Kaksitahtinen ei myöskään ole yhtä taloudellinen kuin nelitahtinen, sillä tuoretta polttoaineseosta sekaantuu aina jonkin verran pakokaasuihin. Kaksitahtibensiinimoottorin käyttö onkin tästä

KAKSITAHTINEN BENSIINIMOOTTORI



Männän liike ylöspäin sulkee poistoaukon ja puristaa ilman ja polttoaineen seoksen polttokammioon, jolloin sytytystulppa iskee kipinän.

Samaan aikaan raitista ilmaa ja polttoainetta imeytyy kampikammioon imuaukon kautta männän kulkiessa ylöspäin.



Kokoonpuristetun seoksen syttyminen painaa männän alas.

Alaskulkeva mäntä sulkee imuaukon, avaa poistoaukon ja palanut kaasu poistuu sitä kautta.

Alaskulkeva mäntä avaa myös yhdyssolan, joiden kautta imuilman ja polttoaineen seos pääsee sylinteriin.

Yhdyssolat auttavat ajamaan pois pakokaasut.

syystä rajoittunut pienien yksi-, tai kaksisylinteristen moottoreiden käyttöön, joiden hankintakustannukset ovat pienet, sekä toiminta ja käyttö yksinkertaista.

Haluttaessa enemmän tehoa, ja kun toivotaan käytön tulevan taloudelliseksi, valitaan nelitahtimoottori. Edellä on mainittu, että yksisylinterinen nelitahtimoottori ei käy niin tasaisesti kuin kaksitahtimoottori. Tämä johtuu siitä, että työtahdin jälkeen seuraa kolme muuta tahtia, jolloin liikkeen jatkuvuudesta huolehtii vauhtipyörään siirretty energia. Ellei käytetä suuriläpimittaista ja painavaa vauhtipyörää, moottori käy epätasaisesti. Nelitahtimoottorit ovatkin siksi tavallisesti useampisylinterisiä, — neljä-, kuusi-, tai kahdeksansylinterisiä—, jolloin kampiakselin jokaiselle kierrokselle tai osalle sattuu yksi tai useampia työtahteja. Siten esim. nelisylinterisessä moottorissa on työtahti jo puolta kampiakselin kierrosta kohden.

Kun tehon otto jaetaan useamman sylinterin kesken, voidaan sylinterien liikkuvien osien kokoa ja painoa pienentää. Koneen valmistushinta nousee painon, ja sen osien vahvuuden mukaan. Kitkan pienentäminen vähentää poltto-, ja voiteluaineen kulutusta, joten monisylinterisen nelitahtimoottorin edut ovat selvästi havaittavissa. Kaksitahtijärjestelmä on kuitenkin säilytetty joissakin puristus-sytytys (Diesel) moottoreissa. — Tästä enemmän myöhemmin.

Moottorityypit ja polttoaineet.

Polttoainemoottorit voidaan myös jakaa eri tyyppeihin sen mukaan, mitä polttoainetta ne käyttävät, tai miten polttoaine ja ilma syötetään sylinteriin ja sytytetään siellä. Kolmea polttoainetta voidaan käyttää traktorien moottoreissa: bensiiniä, petrolia ja kaasuöljyä. Kukin näistä kolmesta polttoaineesta vaatii erilaisen käsittelyn ennen kuin se joutuu sylinteriin. Bensiinimoottorissa

tarvitaan kaasutin, petroli vaatii kaasuttimen lisäksi etulämmittäjän ja dieselmoottori pumpun, joka ruiskuttaa kaasuöljyn sylinteriin.

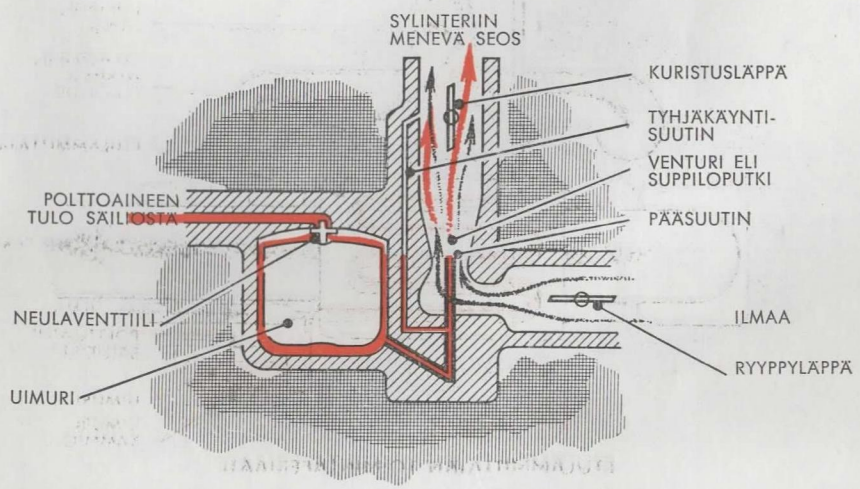
Moottorit erottaa toisistaan vielä tapa, millä polttoaineseos sytytetään. Bensiini-, ja petrolimoottorissa on sytytystulpat jokaista sylinteriä kohden, joiden avulla sähkökipinä kehitetään jokaisessa sylinterissä männän ollessa puristustahdin jälkeen ylimmässä asennossaan. Näitä moottoreita kutsutaan myös kaasutinmoottoreiksi. Dieselmoottoreissa puristustahdin kuumentama ilma sytyttää polttoaineen. Dieselmoottoreissa ei siis ole sähkösytytystä, ja akkua tarvitaan vain käyttämään käynnistysmoottoria sekä valaistukseen.

Jotakin jokaiselle moottorityypille ominaisia laitteita selostamme seuraavissa kappaleissa.

Bensiinimoottorin kaasutin

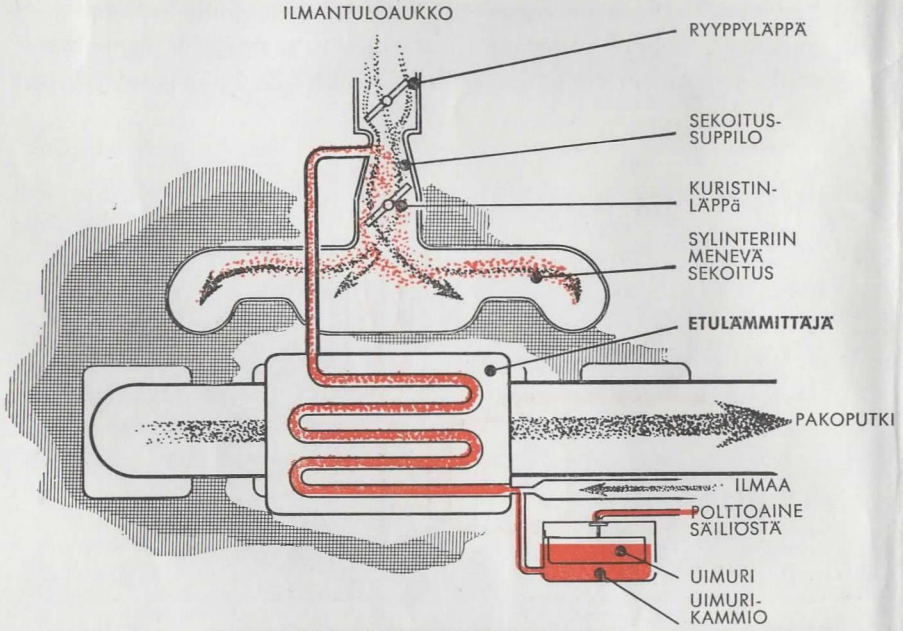
Bensiinimoottorin kaasuttimen tarkoituksena on sopivassa suhteessa annostella moottorin sylintereihin bensiiniä ja ilmaa riippumatta siitä, mikä moottorin kierrosluku ja kuormitus on. Putkea pitkin bensiini johdetaan säiliöstä kaasuttimen uimuritilaan. Siinä on uimuri ja neulaventtiili. Uimuritilan täytyttyä määrätylle tasolle neulaventtiili sulkee bensiinin tulon. Siten bensiinimäärä uimurisäiliössä on aina sama, ja näin varmistetaan oikean bensiinimäärän tulo suuttimiin.

Ilmanottoaukon kautta ilma imeytyy kaasuttimeen. Siinä on ilmasuodatin, joka estää tomun ja pölyn pääsyn moottoriin. Ilmantuloputkeen on asennettu kuristinläppä, jolla bensiini ja ilmamäärän suhdetta voidaan säännöstellä: ilmamäärää pienennetään milloin halutaan enemmän bensiiniä, kuten kylmäkäynnistyksessä.



BENSIINIKAASUTTIMEN TOIMINTAPERIAATE

Ilma kulkee venturin eli kuristavan kurkun kautta, jolloin ilman nopeus kasvaa ja paine pienenee. Pääsuutin sijaitsee kuristuskurkussa, ja ilma kulkiessaan kurkun lävitse imee suuttimesta bensiiniä joukkoon. Kaasutinläppä säännöstelee sylintereihin tulevan bensiini/ilmaseoksen määrän, jonka imutahti vetää sylinteriin mäntien imutahdin aikana. Moottorin pyöriessä hitaasti kaasuttimeen asennettu toinen suutin varmistaa moottorin tasaisen käynnin, säätöläpän ollessa melkein kiinni.



ETULÄMMITTÄJÄN TOIMINTAPERIAATE

Petrolimoottori

Bensiiniä tarvitsee vain vähän lämmittää, jotta se kaasuuntuisi. Suuri osa bensiiniä höyrystyy, jos moottorin imuputki kulkee pakoputken kautta.

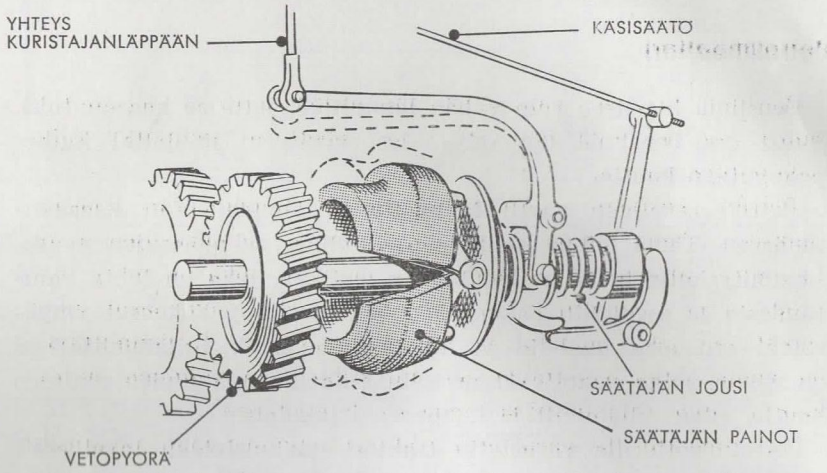
Petroli sensijaan vaatii huomattavan lämpömäärän kaasuuntuakseen. Tämä lämpö kehitetään kuumien pakokaasujen avulla. Lämmityslaitteena on esilämmitetty laatikko, joka on tehty valuraudasta ja asennettu pakoputkeen siten, että pakokaasut ympäröivät sen joka puolelta ja kuumentavat sitä. Esilämmittäjässä on ripoja, jotka pakottavat petrolin kulkemaan kuumien pintojen kautta, siten esilämmittäjä lämpenee läpikotaisin.

Petrolimoottorilla varustettu traktori käynnistetään tavallisesti bensiinillä, jos moottori on kylmä. Vasta esilämmittäjän tultua tarpeeksi kuumaksi »heitetään» bensiinistä petroliin kolmitiehanan avulla.

Kuristinläppä ja säädin

Moottorin kierrosluvun säätää läppä, joka päästää määrätyn määrän polttoaineseosta polttokammioon, kuten kuvasta sivulla 13 selviää. Läppänä toimii kuristinkurkussa oleva levy pääsuuttimen ja imukanavien välillä. Kun läppää käännetään eri asentoihin kuristuskurkussa, se säännöstelee polttoaineseoksen moottoriin.

Henkilöautoissa kaasupoljin on vipujen välityksellä suoraan kytketty läppään siten, että painaessanne poljinta läppä aukenee. Traktoreissa läppä on yhdistetty säätimeen. Säätimenä on keskipakoiskoneisto, jossa pari painoa on kiinnitetty pyörivän akseliin. Jouset painavat painoja akseliin päin. Pyöriessä keskipakoisvoima pakottaa painoja siirtymään akselista ulospäin. Mitä nopeammin akseli pyörii, sitä enemmän painot painuvat jousia vasten.



SÄÄTÄJÄN PÄÄOSAT

Vivut siirtävät liikkeen kuristusläppään, ja kun moottorin kierrosluku kasvaa, painojen liike sulkee kuristusläppää kunnes moottorin kierrosluku on taas oikea. Jos kuormitus alentaa nopeutta, aukaisevat painot kuristusläppää ja moottori kehittää enemmän voimaa.

Säädintä voidaan taas erikseen säätää, joten traktorinkuljettaja voi määrätä, millä nopeudella traktorin tulee liikkua. Säätimessä on myös vipu, jolla keskipakoissäädin kyketään pois ja moottori käy tyhjiltään.

Ryyppy (Choke)

Moottoria kylmäkäynnistettäessä se vaatii enemmän bensiiniä kuin tavallisessa ajossa lämmettyään. Bensiini/ilmaseos saadaan sisältämään enemmän pensiiniä »kuristamalla» ryyppyläppää.

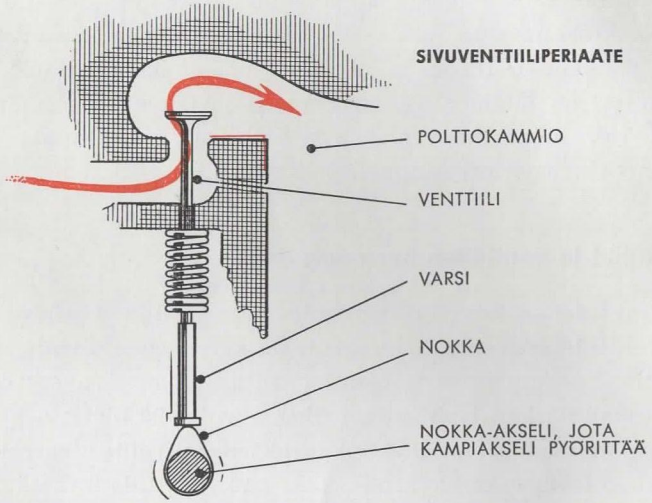
Tämä on samanlainen läppä kuin säätöläppä, mutta sijoitettu ilmanottokanavaan. Kun ryyppyläppä suljetaan, kaasuttimeen pääsee vähemmän ilmaa ja seokseen enemmän bensiiniä. Heti kun moottori on lämmennyt, on ryyppyläppä avattava, muuten moottori saa liikaa bensiiniä, sytytystulpat likaantuvat, voiteluöljy ohenee ja moottori kuumenee liikaa.

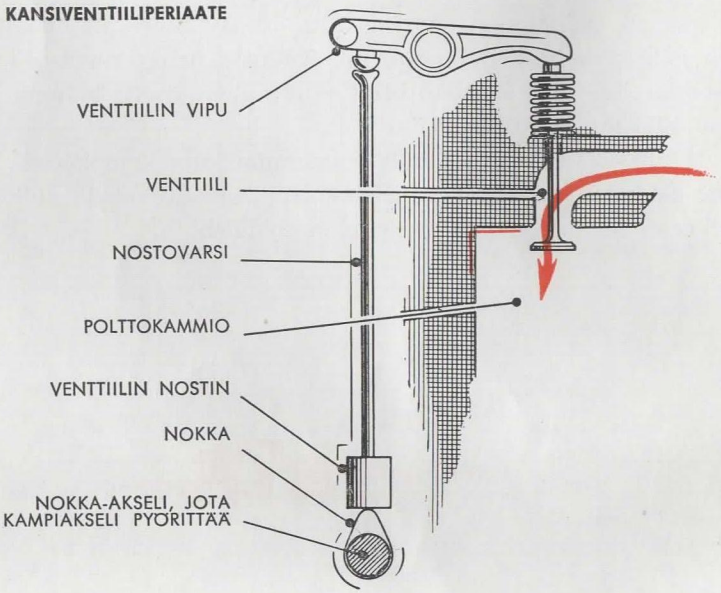
Venttiilit ja venttiilien hammaspyörät

Traktoreissa käytetyt venttiilit ovat sivulla 9 selostettuja lautasventtiilejä. Venttiilit ovat joko sylinterien sivulla tai niiden päällä. Edellämainittuja moottoreita sanotaan sivuventtiilikoneiksi, jälkimmäisiä kansiventtiilikoneiksi. Sivulla 20 olevissa kuvissa näemme molemmat mallit. Nokka-akseli ja venttiilivarret nostavat sivulla olevia venttiilejä, kun taas kansiventtiilejä säätävät vipu ja nokka-akseli.

Petrolimoottoreissa ja pienissä yksisylinterisissä bensiinimoottoreissa on useimmiten sivuventtiilit. Nelisylinterisissä moottoreissa on joko sivu-, tai kansiventtiilit. Kaikissa nelisylinterisissä dieselmoottoreissa on kansiventtiilit, sillä pieni polttokammio estää muunlaisten venttiilien käytön.

Nokka-akseli pyörii puolta hitaammin kuin kampiakseli, ja nokat on siten järjestetty, että venttiilit avautuvat ja sulkeutuvat oikeaan aikaan männän asentoihin nähden.





Sytytystulppa

Traktoreissa bensiini-, tai petroliseos sytytetään sytytystulppien avulla. Tulpissa on kaksi elektrodia, joista toinen kulkee tulpan keskeltä eristyksen lävitse ja toinen on kiinnitetty tulpan metalliosaan. Elektrodit ovat pienen matkan päässä toisistaan — kipinä hypähtää tämän raon ylitse. Tulpat on irroitettava ja puhdistettava säännöllisin väliajoin ja kipinäväli tarkastettava. Traktorien valmistajan ohjekirjassa on oikea kipinäväli mainittu.

Magneetto

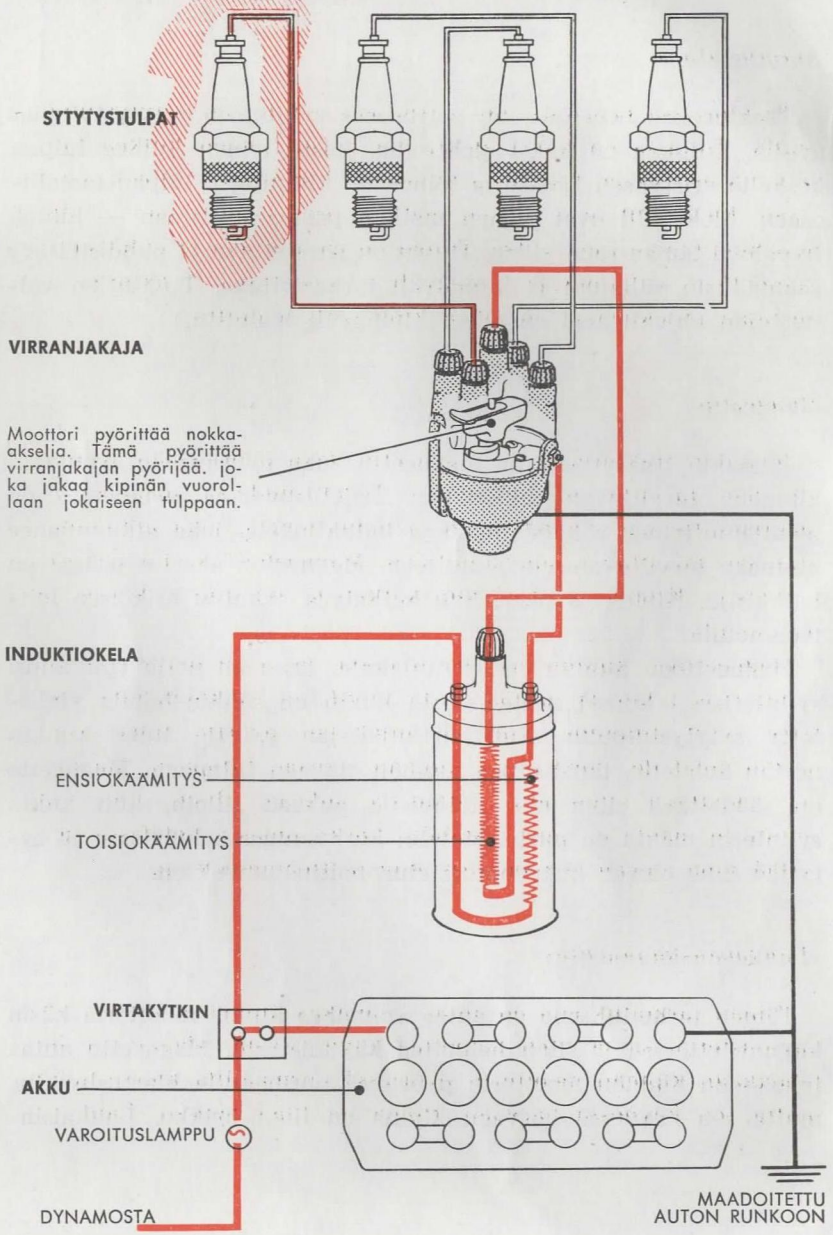
Joissakin traktoreissa on magneetto, joka pyöriessään synnyttää kipinään tarvittavan sähkötehon Todellisuudessa magneetto on pienijännitteinen sähködynamo ja induktiokela, joka alkuunpanee kipinään tarvittavan suurjännitteen. Magneeton akselin päässä on katkaisija. Kipinä syntyy, kun katkaisija avautuu erikoisen laitteen avulla.

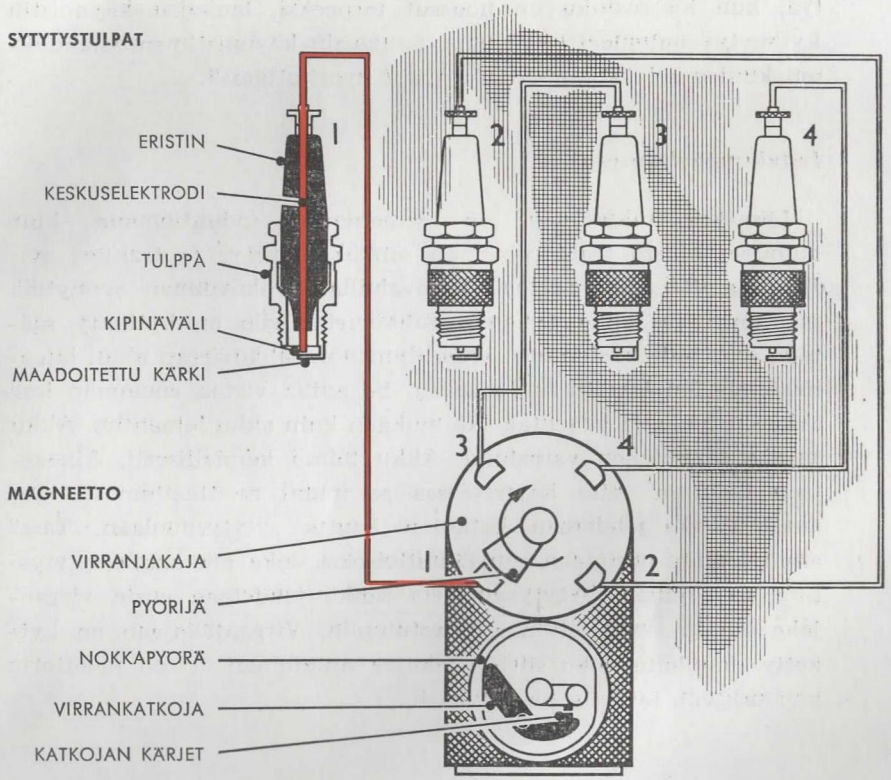
Magneettoon kuuluu eri virranjakaja, jossa on neljä (tai kuusi sylinterisissä kuusi) nastaa, josta kukin on sähköjohdolla yhdistetty sytytystulppiin. Kun virranjakajan pyörijä tulee kunkin nastan kohdalle, tämä ohjaa kipinän oikeaan tulppaan. Magneetto on säädettävä siten että katkaisija aukeaa silloin, kun kukin sylinterin mäntä on puristustahdin korkeimmassa kohdassa ja sytyttää siinä olevan kokoonpuristetun polttoaineseoksen.

»Laukaisin-käynnistin»

Tämän tarkoituksena on antaa voimakas kipinä moottoria käsin käynnistettäessä ja siten helpottaa käynnistystä. Magneetto antaa tehokkaan kipinän moottorin pyöriessä normaalilla kierrosluvulla, mutta sen käydessä harvaan kipinä on liian heikko. Laukaisin-

INDUKTIOKELAN KÄYTTÖ SYTYTYKSESSÄ





MAGNEETTOSYTYTYKSEN KAAVIO

käynnistin on kytkin magneeton ja sitä pyörittävän akselin välillä. Kun moottoria pyöritetään käsin, magneetto pysyy laukaisinkäynnistimen avulla paikoillaan kunnes mäntä saavuttaa puristustahdin yläasennon. Tällöin jousi antaa magneetolle nopean puolipyörähdyksen ja voimakkaan kipinän. Heti moottorin käynnistyt-

tyä, kun kierrosluku on noussut tarpeeksi, laukaisin-käynnistin kytkeytyy automaattisesti pois. Laukaisin-käynnistimen kilahduksen kuulee selvästi moottoria käsin pyöritettäessä.

Induktiopuolasytytys

Joissakin traktoreissa on samanlainen induktiopuola kuin autoissa. Näissä traktoreissa on sähkökäynnistys ja traktori voidaan haluttaessa varustaa sähkövaloilla. Sähkövoiman synnyttää moottorin käyttämä dynamo. Sähkövirtapiiriin on kytketty säätäjä, joka automaattisesti säätää dynamon sähkövirran akun lataamista varten tarvittavan määrän. Se antaa virtaa enemmän kun akku on tyhjä, ja vähentää sitä mukaan kuin akku lataantuu. Akku on siis sähkötehon varastoija. Akku toimii kemiallisesti. Ainoastaan tislattua vettä käytettäessä se toimii moitteettomasti. Osa akun tehosta johdetaan katkojan kautta sytytyspuolaan. Tässä akun jännite nostetaan suurjännitteiseksi, joka aikaansaa sytytystulpassa kipinän. Sytytyspuolasta sähkö johdetaan ensin virranjakajaan ja sieltä sitten sytytystulppiin. Virranjakajaan on kytketty säätölaite, joka siirtää jakajaa muutaman asteen moottorin kierrosluvun tarvetta vastaavaksi.

DIESELMOOTTORI

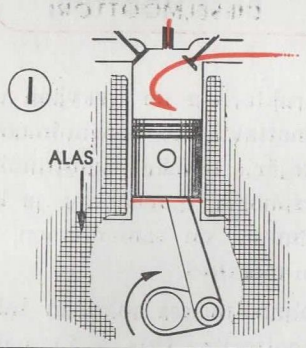
Yhä useammassa traktorissa on nykyään diesel-, eli puristussytytysmoottori. Huomattavin ero bensiinimoottorin ja dieselmoottorin välillä on sähköjärjestelmän puuttuminen jälkimmäisestä sytytystulppia, sytytyspuolaa, magneettoa ja kaasutinta ei siis ole lainkaan. Muuten toiminta on samanlainen, olipa kysymyksessä kaksi-, tai nelitahtinen moottori.

Nelitahtisessa dieselmoottorissa männän toiminta on samanlainen kuin bensiinimoottorissa (kts. s. 7), paitsi että ensimmäisessä, — imutahdissa — moottori imee ainoastaan ilmaa imuventtiilin kautta. Toisen, eli puristustahdin aikana männän liike puristaa männän yläpään ilman kokoon erittäin voimakkaasti. Seurauksena ilman tiivistymisestä on huomattava ilman lämpötilan nousu. Hieman ennen kuin mäntä tulee ylimpään asentoonsa puristustahdin aikana, pieni määrä kaasuöljyä ruiskutetaan hienojakoisena suihkuna sylinterin yläosaan, polttokammioon. — Puristetun ilman lämpötila on kylliksi korkea sytyttääkseen polttoaineen, ja se aiheuttaa »räjähdyksen», joka painaa männän alas työtahdin aikana. Sitten seuraa tyhjennystahti, jolloin mäntä ylös liikkuessaan painaa pakoventtiilin kautta pakokaasut moottorista.

Kaksitahtidieselmoottorissa, jota käytetään joissakin suurissa traktoreissa, on toimintaperiaate sama kuin kaksitahti-bensiinimoottorissa. (kts. s. 9). Dieselmoottorissa on kuitenkin käytettävä poistotahtia pakokaasujen poispuhaltamiseen, ja sentakia on käytettävä puristettua ilmaa joko kampikammiosta tai kompressorista, jota moottorin akseli tavallisesti käyttää. Poistoaukot ovat hetken auki poistotahdin alussa, jolloin sisääntuleva ilma puhaltaa pakokaasuja, jotka seuraavan tahdin aikana aiheuttaisivat epätäydellisen palamisen. Ellei pakokaasuja karkoitettaisi, moottori pysähtyisi.

DIESELMOOTTORI (nelitahtinen)

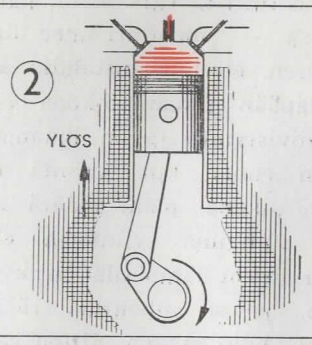
IMUTAHTI



Imuventtiili aukenee.

Alaslaskeva mäntä imee ilmaa sylinteriin.

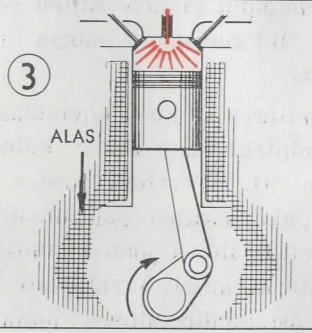
PURISTUSTAHTI



Imu- ja pakoventtiili suljettu.

Ylöskulkeva mäntä puristaa ilman kovaan paineeseen.

SYTYTYS- ELI TYÖTAHTI

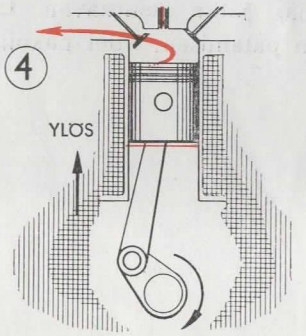


Imu- ja pakoventtiili edelleen suljettuna.

Mäntä on ylimmässä asennossa, jolloin polttoaine ruiskutetaan kuumentuvaan paineen alaiseen ilmaan.

"Räjähdys" painaa männän alas.

POISTOTAHTI



Pakoventtiili avautuu.

Ylöspäin liikkuva mäntä painaa pakokaasut pois sylinteristä ja moottori on valmis seuraavaa tahtia varten.

Koska kokoonpuristetun ilman kuumuus aiheuttaa polttoaineen syttymisen, on puristussuhde dieselmoottoreissa paljon suurempi kuin bensiinimoottoreissa. Useissa traktoreiden bensiinimoottoreissa on puristussuhde vain 6:1, toisin sanoen polttoaineseos puristetaan kuudenteen osaan alkuperäisestä.

Petrolimoottoreissa puristussuhde on vieläkin pienempi. Traktoreissa käytettyjen dieselmoottoreiden puristussuhde on 17 tai 18:1.

Dieselmoottoreissa lämpötilat ovat korkeammat kuin bensiinimoottoreissa. Kuumin paikka polttomoottorissa on männän yläpää, bensiinimoottoreissa se on 150 .. .200 °C, mutta dieselmoottoreissa se nousee 300 °C. Suuresta paineesta ja korkeasta lämpötilasta johtuen dieselmoottorit rakennetaan tukevammiksi kuin vastaavalle hevosvoimamäärälle rakennetut bensiinimoottorit.

Lisäksi »isku», joka dieselmoottoreissa osuu kiertokankeen, on huomattavasti voimakkaampi kuin bensiinimoottoreissa. Dieselmoottoreissa kiertokanki on siksi mitoitettava paljon tukevammaksi kuin bensiinimoottoreissa ja kiertokangen laakerit suuremmiksi kuin bensiinimoottoreissa. Dieselmoottori on painavampi kuin bensiinimoottori ja luonnollisesti myös bensiinimoottoria kalliimpi. Dieselmoottorien yksinkertaisempi rakenne tekee sen helppohoitoiseksi. Tunnettua on myös, että dieselmoottori tulee halvemmaksi käytössä.

Koeajettaessa diesel-, ja bensiinimoottoreita on todettu, että kokoon ja tehoon nähden besiinimoottori antaa vain kolmeneljännestä tehosta dieselmootoriin verrattuna. Traktoreiden dieselmoottoreiden rakenne vaihtelee monella tavalla. Tavallisin on nelisylinterinen, nelitahtinen moottori tai kuusisylinterinen suurissa traktoreissa, yksi-, kaksi-, ja kolmisylinterisiäkin käytetään. Joissakin suurissa traktoreissa on yksi- tai kaksisylinterinen kaksitahti-dieselmoottori, jolloin säästytään monimutkaiselta venttiilikoneistolta.

Toinen rakenteellinen eroavaisuus on moottorin polttotila. — Monella eri tavalla on dieselmoottorin suunnittelija koettanut keksiä parhaimman tavan ilman ja polttoaineen sekoittamiseksi keskenään siten, että palaminen olisi mahdollisimman tehokasta. Useassa tapauksessa polttoaine ruiskutetaan suoraan sylinterin polttotilaan männän yläpuolella. Tätä sanotaan suoraruiskutukseksi. Joissakin malleissa käytetään kaksiasteista palamisjärjestelmää, jossa polttoaine ruiskutetaan ensin erilliseen polttokammioon sylinterin yläosassa. Palaminen alkaa erillisessä polttokammiossa ja laajenneen kaasun lopullinen palaminen tapahtuu sylinterin pääpolttokammiossa. Kun polttoaine ruiskutetaan erilliseen kammioon, tätä sanotaan epäsuoraksi ruiskuttamiseksi.

Ruiskutusjärjestelmä

Koska paine puristustahdin lopussa on melko suuri, polttoaine on ruiskutettava melkoisella paineella, jotta se menisi joko polttokammioon tai erilliseen kammioon. Lisäksi, jotta saavutettaisiin täydellinen sekoittuminen kokoonpuristetun ilman kanssa, täytyy suihkun olla hienojakoinen ja sen on levittävä koko polttokammioon. Lisäksi on tärkeätä, että ruiskutus tapahtuu tarkoin samanaikaisesti kuhunkin sylinteriin moottorin pyörimisnopeudesta ja kuormituksesta riippumatta.

Ruiskutusjärjestelmän tehtävänä on suorittaa kaikki edellämainitut tehtävät. Moottoriin asennettu nokka-akseli käyttää pumppua, joka imee polttoaineen suodattimen kautta. Ruiskutuspumpussa on pieni mäntäpumppu kutakin sylinteriä kohden, ja jokaiseen mäntään vaikuttaa nokka. Männät palauttaa takaisin niissä jokaisessa oleva jousi. Nelitahtimoottoreissa nokka-akseli pyörii puolta hitaammin kuin moottori, kaksitahtisissa taas yhtä nopeasti. Nokka-akseli painaa kutakin mäntää samassa järjestyksessä kuin syttyminen tapahtuu sylintereissä.

Jokaisesta männästä johtaa metalliputki sylinterin yläosassa olevaan suuttimeen. Suutin on jousen sulkema venttiili jossa on yksi tai useampia reikiä, joiden kautta polttoneste ruiskutetaan polttokammioon. Kun paine polttonesteputkessa nousee määrättyyn rajaan, se voittaa jousen paineen, venttiili avautuu ja polttoainetta suihkuaa polttokammioon. Paine putoaa tällöin ja jousi sulkee venttiilin.

Polttonesteen ruiskutusmäärää on vaihdeltava kierrosluvun ja kuormituksen mukaan. Täysillä kierroksilla tai täydellä kuormituksella tarvitaan enemmän polttoainetta kuin moottorin käydessä kuormittamattomana. Useimmissa ruiskutuspumpuissa nestemäärää vaihdellaan ilman, että männän iskun pituutta muutetaan siten, että polttoainepumpun sylintereissä on aukkoja, joihin männässä olevat kanavat sopivat. Näiden aukkojen ja kanavien tarkoituksena on lyhentää männän tehokkaan iskun pituutta. Ruiskutuspumpun mäntä pyörii polkimen avulla eri asentoihin sylinterissä, jolloin enemmän tai vähemmän polttoainetta virtaa pois sylinterin aukoista ja vastaavasti ruiskutussuuttimeen joutuu vähemmän tai enemmän polttonestettä.

Keskipakoissäädin on myös kytketty ilmasäätimeen. Keskipakoissäätimen tarkoituksena on estää moottorin pysähtyminen pienillä kierrosluvuilla ja säätää suurin sallittu kierrosluku. Useita eri malleja käytetään dieselkäyttöisissä traktoreissa — on mekaanisia, ilma-, tai nestesäätöisiä järjestelmiä.

Sytytys tapahtuu oikeaan aikaan ainoastaan, jos suihkutuspumppu on oikein ajoitettu moottorin kierrosluvun mukaan. Myös suuttimen jousen tulee olla oikein säädetty avautumaan oikean paineen vaikuttaessa niihin ja edelleen sulkeutumaan nopeasti ja täydellisesti niin pian kuin polttoneste on ruiskutettu polttokammioon.

Yleensä on asiantuntijan annettava säätää suuttimien jouset, mutta itse suuttimet voi puhdistaa itsekin säännöllisin väliajoin.

Pöly ja karsta muuttaa suihkun muodon, tai suuttimesta tippuu nestettä senkin jälkeen, kun ruiskutus on lakannut, tai jousi toimii väärällä paineella. Koska ruiskutusjärjestelmä on tehty kellokoneiston tarkkuudella, on parasta antaa asiantuntijan huoltaa se. Paljon harmia on saatu aikaan pumppujen venttiilien ja tiivisteiden asiantuntemattomalla korjaamisella.

Suuttimet on irroitettava mitä huolellisimmin moottorista, ja lika sekä karsta pestävä pois puhtaassa polttoaineessa. Venttiilejä ei koskaan pidä käsitellä likaisin käsin tai kangaskappalein. Niiden sisäpintaa ei saa käsitellä millään työkalulla eikä myöskään sormin. Venttiilien pinnat on aina pidettävä ehdottoman puhtaina.

On pidettävä sääntönä, että polttoainesäiliössä on aina polttonestettä. Muuten voi polttoainejärjestelmään syntyä ilmalukkoja, joita on vaikea poistaa.

Traktorin moottorien voiteluun käytetään useampia järjestelmiä. Nämä ovat: painevoitelu, roiskevoitelu ja voiteluöljyn sekoittaminen polttoaineeseen. Painevoitelua käytetään nykyisin kaikissa dieselmoottoreissa ja kaikissa monisylinterisissä bensiini- ja petrolimoottoreissa. Roiskevoitelua käytettiin ennen petrolimoottoreissa, joiden kierrosluku oli alhainen, mutta tämä järjestelmä on nyt hävinnyt käytöstä.

Öljy/bensiini-sekoitusta käytetään pienissä kaksitahtimoottoreissa.

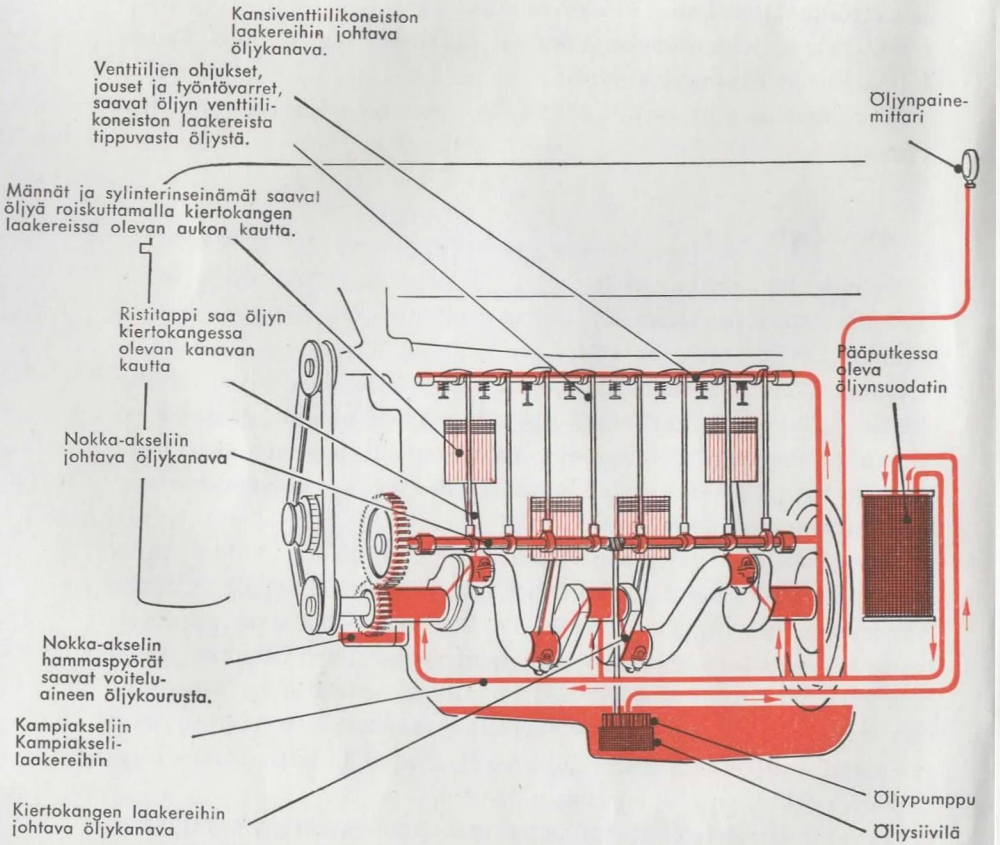
Painevoitelu

Painevoitelu on eniten levinnyt järjestelmä, sillä miltei kaikkien moottoreiden laakerit saavat voiteluaineen pumpun painamana. Järjestelmä on selostettu sivulla 30 olevassa kaaviossa. Pumppu on itse kampikammion öljyssä ja imee öljyn siivilän kautta, joka estää karkeiden epäpuhtauksien pääsyn vahingoittamaan pumppua. Lähellä oleva paineventtiili aukenee, jos paine kasvaa liikaa, ja se päästää ylimääräistä öljyä kampikammioon, ettei pumppu vahingoittuisi.

Pumpusta öljy painetaan suodattimeen. Näitä on kahta lajia: sellainen, jonka kautta koko öljymäärä kulkee, tai sellainen, jonka ainoastaan osa öljystä läpäisee. Edellisessä, — joka on kaaviossa esitetty, — koko öljymäärä painetaan suodattimen lävitse kierrettyään moottorin. Jos viimeksimainitussa suodatin on asennettu, ainoastaan osa öljyä kulkee kerrallaan suodattimen lävitse, jossa se puhdistuu hyvin. Mutta jo määrätyn ajan kuluttua koko öljymäärä on kulkenut suodattimen kautta.

Poratut öljytiehyet kampikammiossa johtavat öljyn kampiakselin laakereihin, kun taas kampiakseliin poratut kanavat syöttävät kiertokankien laakereita. Sylinterien seinämät saavat voiteluaineensa kiertokankien laakeripesäkkeisiin porattujen reikien

kautta roiskumalla. Kansiventtiilimoottoreissa johtaa eri kanava venttiilivivun laakereihin, ja joissakin diesel- ja bensiinimoottoreissa kiertokankeen porattu reikä syöttää ristitappiin öljyä.



TRAKTORIN MOOTTORIN VOITELUJÄRJESTELMÄ

Mitä öljynpainemittari näyttää?

Koelautaan on usein asennettu öljynpainemittari ja kuljettajan on siitä tarkistettava, että öljynpaine on traktorin valmistajan ohjekirjasen ilmoittaman paineen mukainen. Jos öljynpaine laskee, merkitsee tämä joissakin tapauksissa sitä, että kampikammiossa on liian vähän öljyä ja että voitelujärjestelmässä on vika — kuten katkennut putki, tai että itse painemittari on rikkinäinen. Traktori on heti pysäytettävä ja vika etsittävä.

Ellei aina entistä painetta saavuteta ei pieniin mittarilukeman vaihteluihin kannata kiinnittää huomiota. Jos mittarilukema on tavallisesta poikkeava moottorin saavutettua käyttölämpötilansa ja sen pyöriessä normaalein kierrosluvuin, on vika löydettävissä seuraavista seikoista:

Mittari näyttää liian korkeata painetta

1. Paineventtiili on leikkaantunut kiinni joko kokonaan tai osaksi. Tai se on väärin säädetty.
2. Öljy ei ole lämmennyt. Mittari näyttää aina korkeata painetta kylmäkäynnistyksen jälkeen.
3. Öljy on liian sakekaa.
4. Painemittari näyttää väärin.

Mittari näyttää liian alhaista painetta

1. Paineventtiili ei sulkeudu, se on väärin säädetty tai likainen.
2. Öljyputki on katkennut tai irronnut liitoksesta.
3. Öljypumpun imupuoli on tukkeutunut.
4. Öljy on liian lämmintä.
5. Öljymäärä on liian pieni, jolloin öljy kuumenee likaa.
6. Öljy on polttoaineen ohentamaa.
7. Laakerit ovat kulumisesta väljät.
8. Rikkinäinen tai vuotava öljypumppu.
9. Rikkoutunut painemittari näyttää liian vähän.

Roiskevoitelu

Roiskevoitelua käytetään yleisesti pienissä ilmajäähdytetyissä moottoreissa, joissa laakerien rasitukset eivät ole niin suuret, että ne vaatisivat kalliimman ja monimutkaisemman painevoitelun. Roiskevoitelu on yksinkertainen ja varma. Kiertokangen alaosassa on kauha, joka kahmaisee öljyn kampikammiossa olevasta kaukalosta ja roiskauttaa sen moottorin sisäseinille. Pienissä yksisylinterisissä nelitahtimoottoreissa kaukalo on asennettu kampikammion pohjalle. Liika öljy valuu takaisin kampikammioon ja syötetään kaukaloon kahden pienen reiän kautta, siten moottorin voiteluun tarpeellinen öljymäärä tulee kaukaloon. Koska voitelujärjestelmässä ei ole liikkuvia osia, ei se vaadi paljoakaan huoltoa. Kaikki mitä tarvitaan, on kampikammion öljymäärän pitäminen oikeana ja jos siinä on vielä öljysuodatin, tämän puhdistaminen aika-ajoin ohjeiden mukaisesti.

Öljy/bensiinivoitelu

Kuten sivulla 9 olevasta kuvasta näkyy, saa kaksitahtimoottori pottoaineensa kampikammion kautta. Tämäntyyppisten moottoreiden voitelu voidaan siis suorittaa sekoittamalla polttoaineeseen voiteluöljyä. Castrol 2-Stroke Selfmixing Oil on tällaisen moottorin oikea voiteluaine. Kuten nimikin ilmaisee, tämä öljy ei vaadi erillistä sekoittamista bensiiniin. Jos jotakin muuta Castrol-laatua käytetään, on öljy ensin sekoitettava erillisessä astiassa bensiiniin ja ravistettava hyvin täydellisen sekoittumisen varmistamiseksi. On ehdottoman tärkeätä, että öljyä sekoitetaan oikeassa suhteessa bensiiniin ohjekirjojen määräysten mukaan, sillä jos öljyä on liian vähän, moottori voi vahingoittua. Liika öljy taas johtaa sytytystulppien likaantumiseen ja nopeaan karstan muodostumiseen. Castrol 2-Stroke Selfmixing Oil'ia on käytettävä hieman enemmän kuin ohjekirjanen määrää. Tavallisesti on suhde 1 osa öljyä 16 osaa bensiiniä.

Voiteluöljyn tehtävät

Voiteluöljyä käytetään seuraavista syistä:

1 Muodostamaan suojeleva kalvo liikkuvien eri osien väliin, esim. sellaisten kuin sylinterit ja männät. Vaikka valmistuksessa noudatetaan mitä suurinta huolellisuutta, mikroskooppisen pieniä epätasaisuuksia jää kuitenkin metallipintoihin. Ellei öljykalvoa olisi välissä, epätasaisuudet hankaisivat toisiinsa ja aiheuttaisivat kulumista.

2. Öljy muodostaa tiivisteen.
   Vaikka männät on tarkoin sovitettu sylintereihin ja varustettu männänrenkailla, joiden tarkoituksena on estää pakokaasujen pääsy kampikammioon, ne eivät muodostaisi täydellistä tiivistettä ilman öljykalvoa.
3. Öljy jäähdyttää:
   Kitka aiheuttaa lämpöä, jonka kiertävä öljy poistaa.
4. Öljy toimii puhdistajana:
   Ellei öljy kiertäisi laakereissa, pienet metallihiukkaset hankaisivat laakereiden pinnat epätasaisiksi ja kiinnileikkaantumisia sattuisi.

Moottoriöljyn on kestettävä kuumuutta

Kaikki traktoreiden moottorit saavat tehonsa laajenevasta, palavasta kaasusta; luonnollisesti moottorit kuumenevat. Todellisuudessa kehittyy niin paljon lämpöä, että ellei moottorissa olisi jäähdytystä, moottorit kuumentuisivat liikaa ja »palaisivat» pilalle. On selvää, että käytetyn moottoriöljyn on oltava kuumuutta kestävää. Kaikki öljyt ohenevat lämmetessään, mutta miten paljon, se vaihtelee öljyn laadun mukaan. Hyvä öljy pitää paremmin viskositeettinsa kuin huonolaatuinen öljy.

Moottorin lämpötila riippuu monesta eri seikasta; eräs niistä on polttoaine ja toinen jäähdytysjärjestelmä. Moottorin on oltava

kuuman, jotta polttoaine kaasuuntuisi. Petrolimoottori käy kuumenpana kuin bensiinimoottori ja korkeimmat lämpötilat saavutetaan dieselmoottoreissa. Ilmajäähdytteiset moottorit ovat kuumempia kuin vesijäähdytteiset. Tästä johtuu, että erilaisia Castrol-laatuja käytetään erityyppisissä moottoreissa.

Öljyn on oltava valuvaa kylmässäkin

Traktorin kuljettajalle on tärkeää, että öljy kylmälläkin on valuvaa, etenkin käsin käynnistäessä, sillä jos öljy on liian jäykkää, syntyy käynnistysvaikeuksia ja lisäksi öljy ei lähde kiertämään moottorissa. Tänä aikana moottori kuluu huomattavasti, ellei oikeata öljylaatua käytetä.

Miksi eri öljy kesällä ja talvella?

Talvella moottori käy kylmempänä kuin kesällä. Kesällä öljyn täytyy kestää enemmän lämpöä kuin talvella. Toiselta puolen öljyn ei tarvitse kesällä olla niin helppojuoksuista kuin talvella. Tästä johtuu, että jotkut traktorinvalmistajat suosittelevat erivahvuisia öljyjä kesällä ja talvella.

Mikä aiheuttaa limaa?

Moottorin kampikammiossa kehittyy kahdenlaista limamaista ainetta. Näistä toinen, nimeltään kylmälima, syntyy heti moottorin kylmäkäynnistyksen jälkeen, kun se ei vielä ole saavuttanut käyttölämpötilaansa. Mikä hyvänsä hiilivety, kuten bensiini, petroli tai kaasuöljy kehittää palaessaan sivutuotteena mm. vettä. Moottorin ollessa kuuma vesi heti höyrystyy ja poistuu pakokaasujen mukana. Mutta moottorin ollessa kylmä kosteus jää moottoriin ja pääsee männänrenkaitten ohi kampikammioon. Siellä vesi muodostaa öljyn ja siinä olevan noen ja lian kanssa kylmälimaa. Moottorin nopea lämmittäminen kylmäkäynnistyksen jälkeen on paras apu kylmäliman muodostumisen estämiseksi.

Öljyn kuumentuminen aiheuttaa öljyn hapettumista, ja silloin muodostuu hartsimaisia aineita. Nämä tarttuvat moottorin kylmimpiin osiin ja muodostavat noen kanssa aineen, jota sanotaan »kuumalimaksi». Jos limanmuodostuminen saavuttaa huomattavan määrän, niin tahmeata, kumimaista ainetta muodostuu männänrenkaisiin ja öljykanaviin, ja se estää renkaiden toiminnan sekä tukkii öljykanavat.

Kaikki Castrol-laadut sisältävät hapettumista estäviä lisäaineita. Castrol Limited on edeltäkävijä öljyteknologian alalla. Mainittakoon, että jos oikeata Castrol-laatua käytetään, ei mitään muuta lisäainetta enää tarvitse sekoittaa öljyyn.

Öljyn ohentuminen

Jokainen petrolimoottorin kanssa työskennellyt tietää, miten paljon lämpöä tarvitaan petrolin kaasuunnuttamiseksi. Suurimman tehon saavuttamiseksi on petrolimoottorin, ja etenkin etulämmittäjän oltava kuuma. Jos sylinteriseinämän lämpötila laskee, osa polttoaineesta muuttuu nestemäiseksi ja valuu männänrenkaitten ohitse kampikammion öljyyn, jolloin öljy ohenee ja öljykalvo heikkenee.

Öljy ohenee kaikkia polttoaineita käytettäessä, mutta eniten tämä ilmiö on havaittavissa petrolimoottoreissa. Tämä voidaan estää säätämällä moottorin lämpötila oikeaksi. Käytettäessä oikeata Castrol-laatua tämä ohentuminen on otettu jo huomioon. Kuitenkin on suoritettava öljyn vaihto määrätyin väliajoin, jotta öljy ei ehdi saavuttaa sitä rajaa, jolloin lisäoheneminen voi käydä vaaralliseksi. Käytettäessä huonolaatuista öljyä öljynvaihtovälin pidentäminen yli säädetyn ajan voi aiheuttaa vakavia vaurioita moottorille.

Dieselmoottorin voitelu

Dieselmoottorin männän yläosassa kehittyy työtahdin aikana kova kuumuus. Tämä aiheuttaa kumimaisen jätteen muodostumista, joka yhdessä noen kanssa helposti tarttuu männänrenkaitten uriin, liimaa renkaat uriinsa, sekä estää niiden toiminnan. Pakokaasut pääsevät ohittamaan männän ja aiheuttavat näin tehomenetystä, nopean kulumisen ja öljyn pilaantumisen. Viime vuosina kaasuöljyn rikkipitoisuus on kasvannut. Tämä lisää edellämainittuja vaikeuksia ja pilaa voiteluöljyn vielä enemmän.

Castrol-laboratoriot ovat valmistaneet neljä sarjaa dieselmoottoriöljyä. Castrol CR HD öljyissä (HD on lyhennys sanoista »Heavy Duty») on peseviä ja hajoittavia aineita, joiden tehtävänä on hajoittaa muodostunut kumimainen aine pieniksi osasiksi ja ympäröidä nämä osat suojelevalla kalvolla, joka estää niiden uudelleen kasaantumisen johonkin moottorin osaan. Osaset jäävät leijumaan öljyyn, kunnes ne poistuvat öljynvaihdon yhteydessä. Ne traktorinkuljettajat, jotka eivät tunne näitä öljylaatuja, huomauttavat öljyjen nopeasti tummuvan. Tämä tapahtuu vain siitä syystä, että öljy suorittaa sille annetun tehtävän kunnollisesti.

Koska pesevät/hajoittavat lisäaineet voivat sulattaa itseensä vain määrätyn määrän kumimaista ainetta ja nokea, öljynvaihto säännöllisin väliajoin on välttämätöntä.

Tavallinen Castrol CR -laatu on täyspesevää ja suojelee moottoria tavallisissa normaaleissa työolosuhteissa. Öljylaatu täyttää Mil-L-2104 A vaatimukset.

Castrol CR/1 laadussa on enemmän peseviä aineita. Näitä määräävät muutamat traktorien valmistajat käyttöolosuhteiden ollessa huomattavasti normaalia vaikeammat tai kun kaasuöljy sisältää huomattavasti rikkiä. Tätä öljylaatua tulee käyttää silloin, kun moottorissa on määrätty käytettäväksi Supplement 1-laatuista öljyä.

Castrol CRX sarjan öljyjä on käytettävä silloin, kun traktorin valmistaja määrää käytettäväksi ns. Sarja 2 öljyjä. Lisäainemäärä on huomattavan suuri ja öljyn hintakin vastaavasti korkeampi. Taloudellisista syistä kehoitamme käyttämään tämän sarjan dieselöljyjä vain traktorien valmistajien niin määrätessä.

Castrol CRD sarjan öljyt sisältävät paljon lisäaineita ja vastaavat Sarja 3 vaatimuksia. Ne sopivat Caterpillar-traktoreiden voiteluun.

Tarkemmat selostukset sivuilla 69 ja 70.

Miten vaihdan peseviin öljyihin

1. *Uusi tai melkein uusi moottori.*
   Vaihto voidaan suorittaa ilman muuta.
2. *Likainen moottori*
   Jos moottori on jokseenkin likainen, mutta kestää vielä jonkin aikaa ennen kuin se avataan, on ryhdyttävä seuraaviin varotoimenpiteisiin:

On noudatettava seuraavia ohjeita, sillä muuten voi sattua, että pesevä öljy irrottaa kiinnitarttuneet kumimaiset aineet ja aiheuttaa paljon mieliharmia käyttäjälle:

a) Tyhjennä kampikammio öljyn vielä ollessa kuumaa.
b) Täytä kampikammio tuoreella öljyllä hieman yli öljyn alimmaismäärän. Käytä moottoria 20 minuutin ajan puolella kierrosluvulla.
c) Tyhjennä kampikammio ja puhdista öljysuodatin.
d) Täytä kampikammio täyteen määrään tuoretta öljyä ja käytä moottoria yhden päivän ajan.
e) Tyhjennä kampikammio, asenna uusi öljysuodatin ja täytä kampikammio uudella öljyllä. Tämän jälkeen seurataan öljynvaihdossa valmistajan ohjeita.

3. *Vanha moottori.*

Jos kuluneeseen moottoriin vaihdetaan pesevä öljy, saatatte pettyä. Mikään öljy ei voi korvata kuluneita moottorinosia; korjaus on suoritettava huoltokorjaamolla.

Miksi öljy on vaihdettava määrätyin väliajoin?

Olemme nyt selvittäneet, miksi erilaatuista öljyä on käytettävä. Castrol Limited'ille on katsottava voitoksi, että kaikki johtavat traktorien valmistajat hyväksyvät Castrol-öljyjen käytön. Mutta paraskin öljy antaa riittävän suojan moottorille vain määrätyn ajan, sillä öljyn voitelukyky heikkenee sen asteittain ohentuessa ja kun siihen sekaantuu likaa.

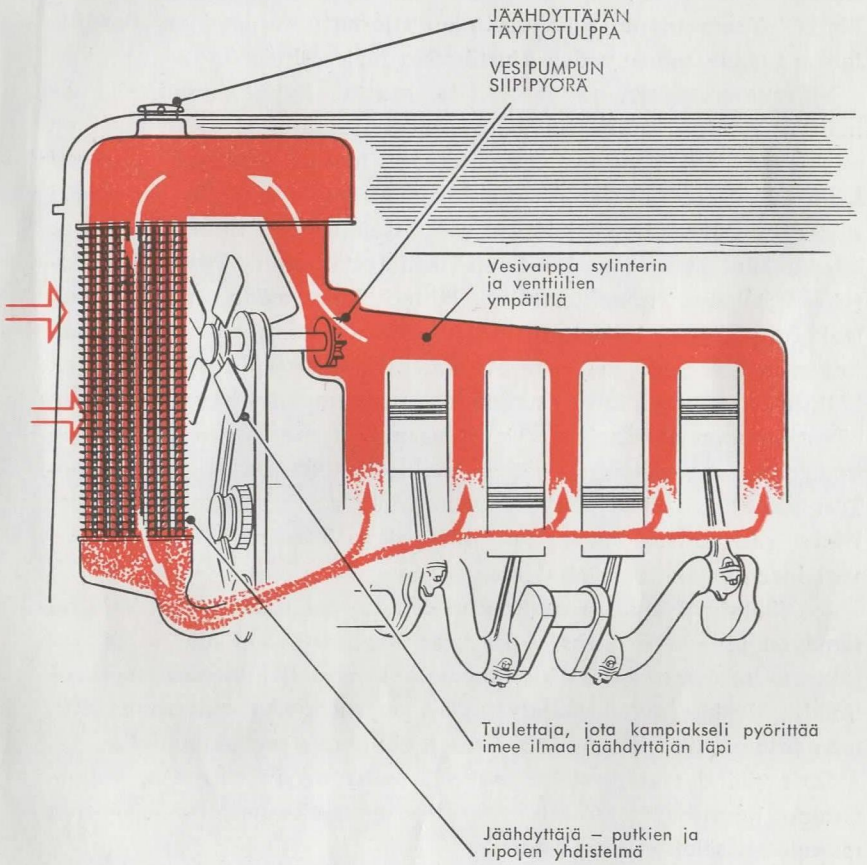
Kaikki traktorien moottorit on varustettu ilmasuodattimella, suodattimet toimivat täydellä teholla vain silloin, kun ne ovat täysin kunnossa. Kaikkein tehokkaimpienkin ilmasuodattimien lävitse pääsee hiukan pölyä moottoriin ja tuuletusaukon kautta kampikammioon. Tähän sekoittuu vielä hiilihiukkasia, joita kehittyy kaiken palamisen yhteydessä, sekä pieniä metallihiukkasia, jotka irtaantuvat moottorin liikkuvista osista. Nämä kaikki yhteensä pilaavat vähitellen parhaankin öljyn, ja kun likaantuminen on saavuttanut määrätyn asteen, on kampikammio tyhjennettävä ja täytettävä tuoreella öljyllä.

Öljynvaihto on suoritettava öljyn ollessa kuumaa, sillä silloin öljy valuu tarkimmin pois. Öljyä kaadettaessa on käytettävä täysin puhtaita astioita.

Puhtautta ei koskaan voi liiaksi painostaa.

Traktorien valmistajat tuomitsevat kampikammion huuhtelemisen joko kaasuöljyllä tai petrolia käyttäen. Suosittelemme Castrol Flushing Oil'ia tähän tarkoitukseen.

Kun teho kehittyy n. 750—1.500 »räjähdyksestä» minuutissa jokaisessa sylinterissä ja täysillä kierroksilla, on moottori jäähdytettävä kunnollisesti, jotta se ei vioittuisi ylikuumenemisesta. Ilmajäähdytteiset moottorit ovat pieniä yksisylinterisiä ja niitä käytetään puutarhakoneiden voimanlähteinä. Jotkut eurooppalaiset traktoreiden valmistajat käyttävät ilmajäähdytteisiä moottoreita suurissa tarktoreissakin. Sylintereissä on jäähdytyslaipat kuten moottoripyörien moottoreissa. Moottorissa kehittynyt lämpö



TRAKTORIN MOOTTORIN JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄ

johtuu pois ripojen kautta. Sitäpaitsi käytetään tuuletinta, joka puhaltaa raittiin ilman sopivia johteita pitkin suoraan sylinterin ripoihin.

Suurissa traktoreissa käytetään yleensä vesijäähdytystä. Sylintereitä ja sen yläosia ympäröi vesivaippa, joka on letkuilla yhdistetty jäähdyttäjän ylä- ja alaosaan, kuten kuvassa on esitetty. Jäähdyttäjässä on lukuisia putkia, joihin on kiinnitetty ripoja. Ilma kulkee tuulettajan imemänä tai painamana jäähdyttäjän lävitse. Vesipumppu, joka usein on sijoitettu tuulettajan akselille ja sen taakse, panee veden kiertämään järjestelmässä.

Ylikuumeneminen on vaarallista, mutta kylmäkäynnistys aiheuttaa nopeaa kulumista sylintereiden seinämissä. Senvuoksi on toivottava, että moottori lämmitetään mahdollisimman nopeasti käynnistämisen jälkeen, kuitenkaan ei liian suurilla moottorin kierrosluvuilla. Kestää joitakin sekuntteja, ennen kuin öljy lähtee kiertämään. Moottorin liiallinen kiihdyttäminen kylmäkäynnistyksen jälkeen, ennenkuin öljy lähtee kiertämään, vahingoittaa laakereita. Jotta kuljettaja voisi säätää moottorin lämpötilan, jotkut traktoreiden valmistajat tekevät jäähdyttäjän edessä olevan kaihtimen tai muunlaisen suojuksen avulla mahdolliseksi moottorin käyntilämmön säätämisen. Toiset asentavat moottoriin termostaatin, joka automaattisesti säätää sylinterin vesivaipan lämpötilan. Termostaattina on venttiili, joka aukenee vasta vaipan jäähdytysveden saavutettua määrätyn lämpötilan. Tämän jälkeen pääsee vesi kiertämään jäähdyttäjässä.

Jos jäähdyttäjään on asennettu kaihdin tai muunlainen sulkija, tämä on pidettävä osaksi suljettuna käynnistyksen aikana ja sen jälkeenkin, jos moottori käy pienellä kuormalla, etenkin pakkasilmalla. Joskus aivan jäähdyttäjään on asennettu ylätermostaatti, joka pitää veden lämpötilan juuri kiehumapisteen alapuolella.

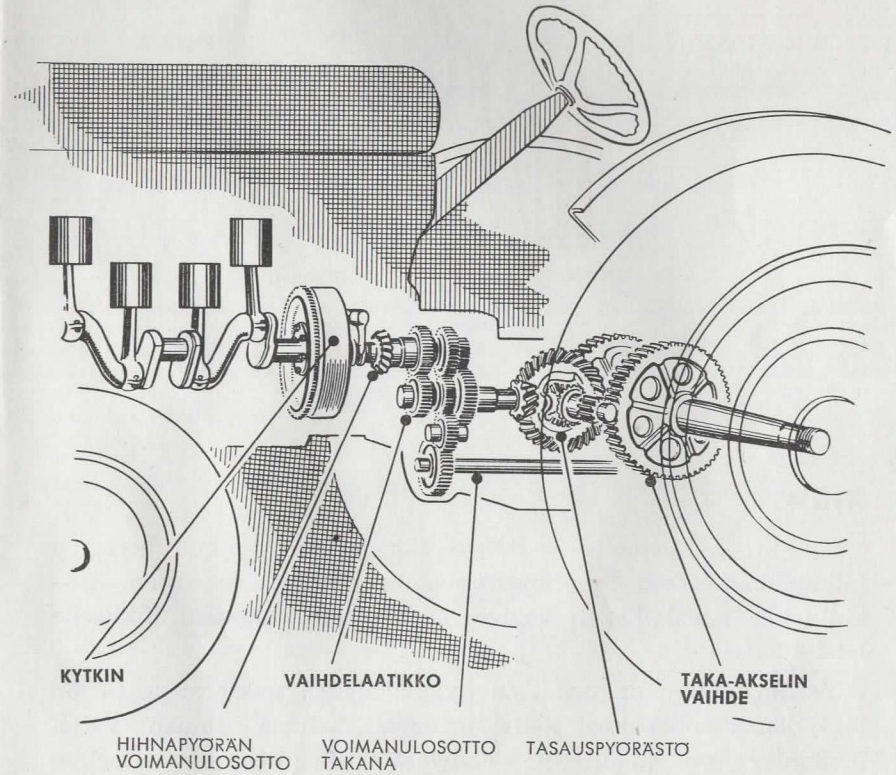
Jotta jäähdytysjärjestelmä talvella olisi täysin suojattu, kehoitamme käyttämään Castrol Antifreeze pakkasnestettä ohjeitten mukaisesti sekoitettuna veteen.

Castrol Antifreeze ei ainoastaan suojaa moottoria jäätymiseltä, vaan tarjoaa samalla täyden ruoste- ja syöpymissuojan. Sitä voidaan käyttää kaikissa bensiini-, petroli- ja dieselmoottoreissa.

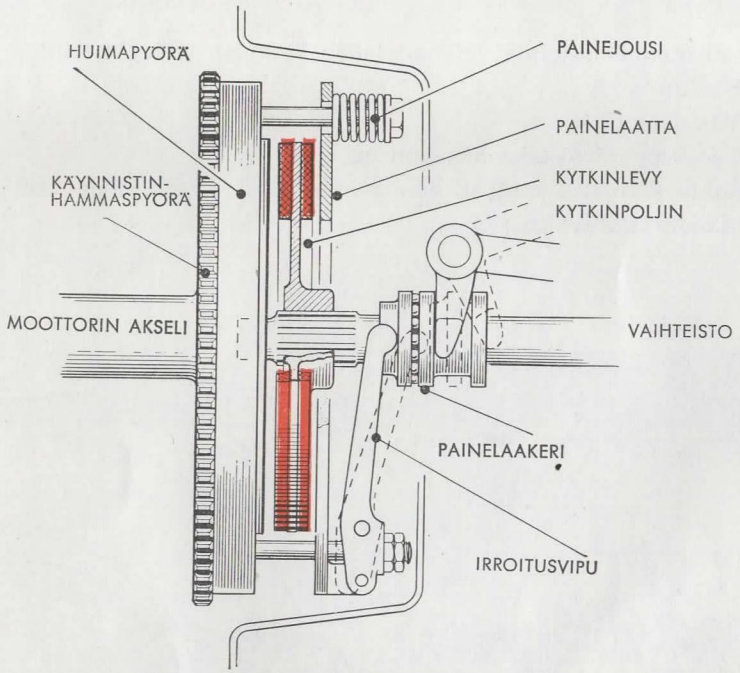
Voimansiirtojärjestelmä voidaan jakaa kolmeen pääryhmään:

1. Kytkin
2. Vaihdelaatikko
3. Tasauspyörästö taka-akseleineen

(Voitelun kannalta voidaan voima-akselin ulosveto laskea vaihdelaatikkoon kuuluvaksi.)



TRAKTORIN VOIMANSIIRTO



KYTKIN

Kytkin

Kytkin on asennettu vauhtipyörään ja sen toiminta perustuu kitkaperiaatteeseen. Se yhdistää moottorin vaihdelaatikkoon. Kytkin tekee mahdolliseksi voiman siirtämisen pehmeästi liikkeelle lähdettäessä.

Yksilevykytkin on tavallisin nykyaikaisissa traktoreissa. Se on levy, jonka voimakkaat jouset painavat kahden pinnan väliin Kytkinlevy on kiinnitetty vaihdelaatikkoon menevään akseliin, kun taas edellämainitut kaksi pintaa ovat kiinni vauhtipyörässä. Painettaessa kytkinpoljinta edellämainitut kaksi pintaa erottuvat

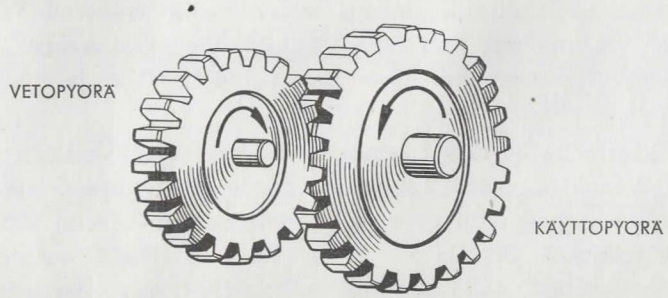
toisistaan ja kytkinlevy irroittaa vaihdelaatikon moottorista; traktori pysähtyy.

Kun kuljettaja nostaa jalkansa kytkinpolkimelta, hän antaa jousien painaa mainitut kaksi pintaa kiinni niiden väliseen kytkinlevyyn ja moottori yhdistyy vaihdelaatikkoon. Melkein kaikissa traktoreissa kytkin on asennetty erilleen vaihdelaatikon ja moottorin väliin, jotta ei niistä kummastakaan pääsisi öljyä kytkimeen. Tätä sanotaan kuivalevykytkimeksi.

Vaihdelaatikko.

Vaihdelaatikon avulla voidaan takapyörien kierroslukua vaihdella moottorin kierroslukuun nähden siten, että moottori työskentelee aina mahdollisimman tehokkaalla kierrosluvulla, riippuen traktorin työskentelyn laadusta. Sen avulla voidaan traktoria myös peruuttaa. Traktoreissa on joko kolme tai neljä vaihdetta eteen ja yksi taaksepäin.

Vaihdelaatikossa on erisuuruisia hammaspyöriä. Jos kaksi hammaspyörää on kytkety toisiinsa, niiden kierrosluku on suhteellinen niiden hampaiden lukumäärään. Kierrosluku muuttuu siis seuraavasti:



Pyörittävän hammaspyörän kierrosluku x sen hampaitten lukumäärä

Pyöritettävän hammaspyörän hampaitten lukumäärä.

Kuvassa pyörittävän hammaspyörän hampaitten lukumäärä on 20 ja pyöritettävän 25. Jos pyörittävä hammaspyörä pyörii 100 kertaa minuutissa, pyöritettävän hammaspyörän kierrosluku on

$$\frac{100 \times 20}{24} = 80 \text{ kierr./min.}$$

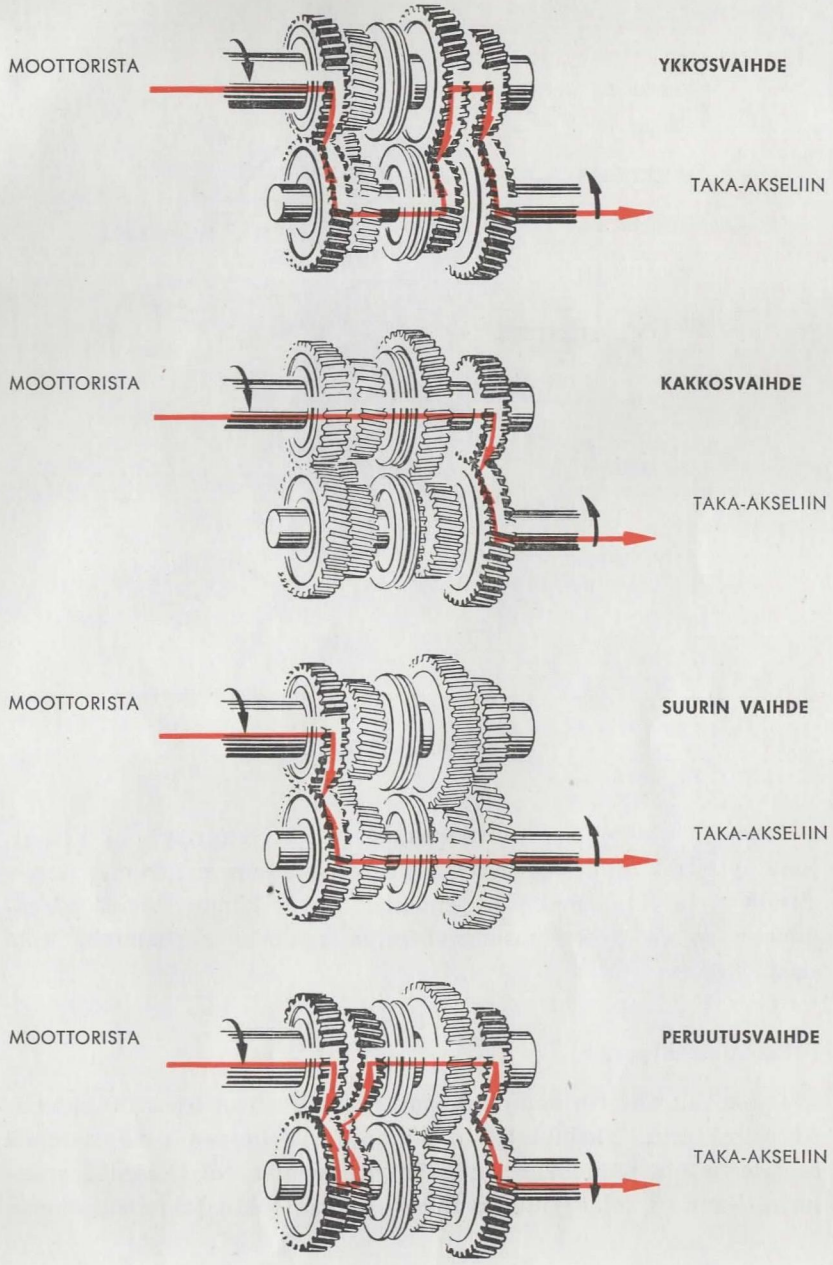
Kuten kuvasta sivulla 45 huomataan, vaihdelaatikossa on useita hammaspyöräpareja. Kun kuljettaja siirtää vaihdetankoa, hän kytkee halutun hammaspyöräparin toimimaan.

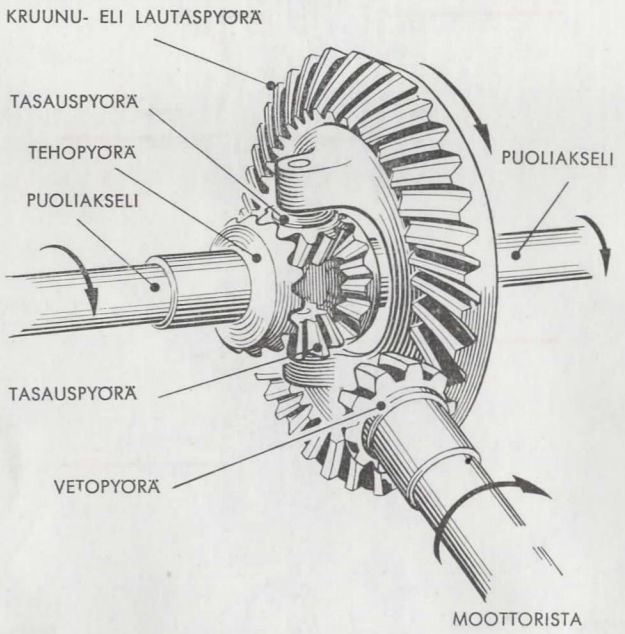
Tasauspyörästö ja taka-akseli.

Useimmissa traktoreissa kampiakselin jatke on suorassa kulmassa taka-akseliin nähden. Siksi tarvitaan hammaspyöräpari siirtämään voima oikeassa kulmassa taka-akseliin. Pienempää hammaspyöristä sanotaan kartiovetopyöräksi ja suurempaa kruunueli lautaspyöräksi.

Henkilöautoa ajettaessa suurimmalla vaihteella moottorin kierrosluku on noin neljä, viisi kertaa suurempi kuin takapyörien kierrosluku. Traktoreissa suhde on paljon suurempi, koska takapyörät ovat paljon suuremmat ja nopeus pienempi. Esim. 20 hevosvoimaisen traktorin nopeus suurimmalla vaihteella on noin 15—16 km/tunnissa, kun henkilöauto kulkee vastaavasti 100 km/tunnissa. Nopeusero aikaansaadaan vaihdelaatikon ja taka-aksein vaihteen avulla.

Traktorin kääntyessä sisempi pyörä kulkee lyhyemmän matkan kuin ulompi, ja pyörät liikkuvat eri kierrosluvuilla. Voiman siirtämiseksi kumpaankin pyörään käytetään taka-akselin yhteydessä tasauspyörästöä. Sivulla 46 oleva kuva selvittää asian. Siinä on kaksi erillistä taka-akselia, jotka päättyvät kartiohammaspyöriin. Näiden välistä yhteyttä sanotaan tasauspyörästöksi.





TASAUSPYÖRÄSTÖ

Tasauspyörät on asennettu samaan tilaan lautaspyörän kanssa, joka pyörittää niitä. Jos traktori kulkee suoraan, molemmat puoliakselit pyörivät samalla nopeudella, mutta käännyttäessä ulommainen pyörä pyörii tasauspyörästön ansiosta nopeammin kuin sisäpyörä.

Telaketjutraktorit.

Telaketjutraktorin kääntäminen tapahtuu aivan toisin kuin nelipyörätraktorin. Yksinkertaisin käännös suoritetaan pysäyttämällä se tela, mihin päin halutaan kääntyä; toimiva tela kääntää traktorin. Suurissa telaketjutraktoreissa on kuitenkin taloudellisempaa

käyttää kytkintä loivissa kaarteissa ja jarruja auttamassa jyrkissä käännöksissä.

Välitykset telaketjutraktoreissa ovat melkein samanlaiset kuin pyörätraktoreissa. Voima siirretään moottorista vauhtipyörän, kytkimen ja vaihdelaatikon kautta tasauspyörästöön. Puoliakselit siirtävät voiman kierrukkavälitykseen vetopyörästöön. Kummassakin puoliakselissa on kuitenkin oma kytkimensä, joten tela voidaan kytkeä pois. Molemmilla puolilla on sitäpaitsi omat jarrunsa. Myös muuntyyppisiä kytkimiä käytetään, useimmiten kuivakytkintä, useampilevyisiä tai jousien painamia kenkiä. Jos märkäkytkintä käytetään, tehtaan voiteluohjeita on tarkasti noudatettava.

Toinen tapa kääntää telaketjutraktoria on ohjaustasauksen käyttö. Kummallakin puoliakselilla on nauhajarrut, joita säädetään käsin. Siten kumpikin puoliakseli saadaan toimimaan eri nopeudella ja tasauspyörästö sallii tällaisen eron kummassakin telassa, — toinen tela pyörii hitaammin, toinen vastaavasti nopeammin. Etuna on se, että molemmat telat vetävät.

Vaihteiston ja taka-akselin voiteluaineet.

Jos hammaspyörässä on suorat hampaat ja voima siirtyy toisesta hammaspyörästä toiseen, on vetävän pyörän *yksi* hammas aina kosketuksissa pyöritettävän hammaspyörän *yhteen* hampaaseen ja koko hammaspaine on kosketuskohdan viivalla kummassakin hampaassa. Jos hampaat ovat käyriä, hammaspaine osuu kahteen tai useampaan hampaaseen (ruuvikierrukka). Kosketuskohta ei kuitenkaan ole suurempi kuin jos hampaat olisivat suorat, jos hampaat ovat kummassakin tapauksessa yhtä suuret, ja paine osuu tässäkin tapauksessa viivalle. Paine tällä viivalla on luonnollisesti suuri. Todellisuudessa se on niin suuri kuin nykyaikainen teräs sietää. Kitkaa syntyy kuitenkin hyvin vähän, sillä hampaat pyörivät, eivät liu'u toisiaan vasten.

Olosuhteet taka-akselissa ovat samat, jos siinä on kierrukkavälitys. Ero kierrukka- ja spiraalivälityksen välillä on se, että kierrukkavaihteessa pyörät ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan, spiraalivaihde siirtää voiman samassa linjassa. Voitelu on molemmissa sama.

Edelläsanotusta seuraa, että käytettävän voiteluaineen on kestettävä huomattavaa painetta. Voiteluaineen on tartuttava hyvin hampaisiin, jotta metalli-metalliin kosketus estetään. Joissakin vaihteistoissa ja taka-akseleissa, joissa hammaspaine on hyvin suuri, on käytettävä EP öljyä (= extrem pressure). Tällaiset öljyt, kuten Castrol Hypoy ja Hi-Press Gear Oil, sisältävät lisäaineita, jotka antavat öljylle kyvyn kestää kovia hammaspaineita.

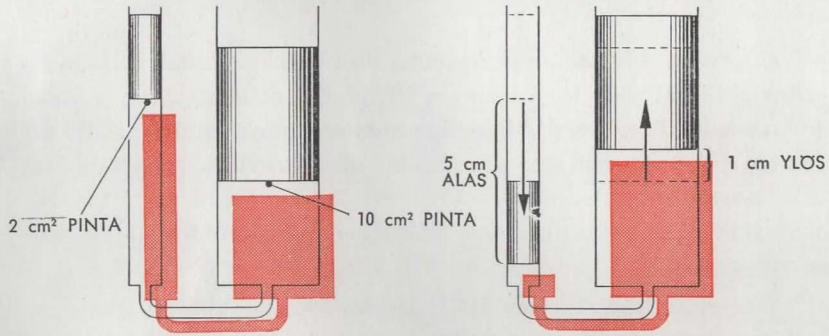
Vaikkakin vaihteistoöljyt ajanmittaan hapettuvat ja niihin sekoittuu hampaista joko kulumisen tai hankauksen takia irtaantuneita metallihiukkasia, prosessi on kuitenkin paljon hitaampaa kuin moottoriöljyssä, ja siksi vaihtestoöljyjen vaihdonväli on huomattavasti pitempi kuin moottoriöljyjen. Öljynvaihto on kuitenkin määräaikaan suoritettava, sillä metallihiukkaset voivat vahingoittaa kuula- ja rullalaakereita, joissa akselit pyörivät.

Joissakin traktoreissa vaihteistossa ja taka-akselissa toimii myös sama öljy kuin nostolaitteissa. Tällöin on erikoisen tärkeätä, että öljynvaihto tapahtuu määrättyinä aikoina. Nostolaitteen toiminta on riippuvainen siitä, että tiivisteet eivät vuoda ja venttiilit, nestepumppu sekä männät ovat tiiviit. Ne vikaantuvat helposti metallihiukkasten hankauksesta.

Öljynvaihto on suoritettava heti työpäivän päätyttyä, kun öljy on vielä kuumaa ja valuu helposti pois.

Nestepainejärjestelmä.

Eräs traktorin etuja on se, että niissä on kojeisto, joilla myös voidaan kehittää nestevoimaa. Voimansiirto nesteen avulla on ennestään tunnettu asia, mutta lyhyt selostus lienee paikallaan.



HYDRAULINEN TOIMINTAPERIAATE

Yksi nesteen ominaisuuksia on se, että se siirtää paineen yhtäläisesti joka suuntaan. Jos siis nestejärjestelmään johonkin kohtaan suunnataan paine, se leviää heti ilman häviötä jokaiseen järjestelmän kohtaan. Jos kaksi mäntää on sijoitettu kuten yllä olevassa kuvassa näemme, huomaamme, että paine vaihtelee mäntien pinta-alan mukaan.

Jos pienemmän männän pinta-ala on kaksi neliösenttimetriä ja suuremman kymmenen neliösenttimetriä, isossa männässä vaikuttava paine kasvaa viisinkertaiseksi pienessä männässä olevasta, mutta isompi mäntä liikkuu vain viidennen osan siitä, mitä pieni mäntä liikkuu. Siis, jos pienempää mäntää painetaan viisi senttimetriä 2 kilon paineella, suurempi voi nostaa 10 kiloa yhden senttimetrin. Yhdistämällä pienempään mäntään jatkuvasti toimiva mäntäpumppu, voidaan suuremmalla männällä nostaa nykäyksittäin sen kuorma niin korkealle kuin männän pituus sallii. Jos mäntäpumpun tilalle asennetaan hammasrataspumppu, joka kehittää tasaisen paineen, kuorma nousee tasaisesti isomman männän pituuden verran.

Traktoreissa nestepainejärjestelmä liikuttaa peräosan vipuja ja joskus siinä on yksi tai useampia liittymiä, joista saadaan voimaa apukoneisiin. Tavallisesti käytetään hammasrataspumppuja, sillä tarvittavat paineet eivät ole suuria. Moottori käyttää pumppua, tai vielä useammin välivaihto. — Jos tarvitaan suuria paineita useamman apukoneen liikuttamiseen, käytetään monisylinteristä mäntäpumppua.

Traktoreissa käytettävien lisälaitteiden, kuten kuormaajien, repijöiden, maatyöntökoneiden jne., — kaikki hydraulisesti säädettäviä, — lajitelma on niin runsaslukuinen, että niitä ei tässä voi yksityiskohtaisesti selostaa. Jokaisella traktorin valmistajalla on luettelo hyväksymistään koneista, joten ennen lisälaitteen ostoa on otettava traktorin valmistajalta selvää, sopiiko kone traktoriin.

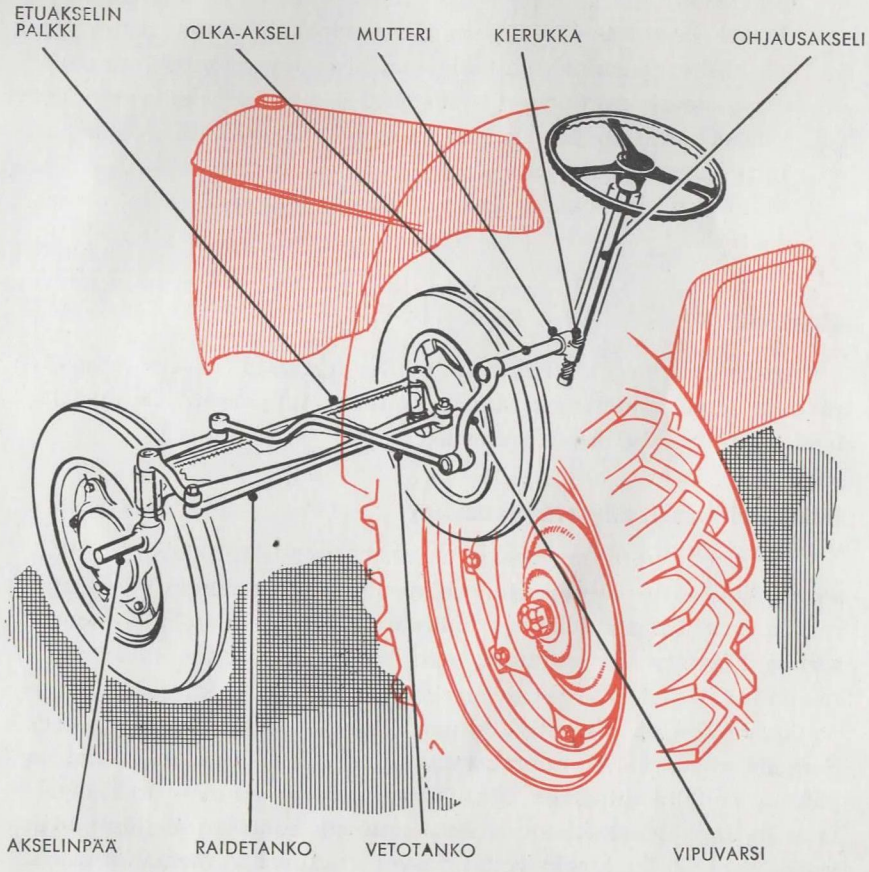
Traktorin nestejärjestelmässä käytetään kivennäisöljyjä. Nestejärjestelmä on tavallisesti asennettu vaihdelaatikon yhteyteen ja vaihdelaatikon voiteluöljyä käytetään nestejärjestelmässä. Tästä syystä on vieläkin tärkeämpää käyttää oikeita öljylaatuja vaihteistossa, sillä liian sakean öljyn käyttö nestejärjestelmässä voi ylikuormittaa, jopa rikkoakin sen etenkin pakkasella. Toiselta puolen liian ohut öljy voi vuotaa tiivisteistä ja aiheuttaa paineen alenemisen sekä öljyn hukkaa.

Ensimmäisenä ehtona hydraulisen järjestelmän toiminnalle on täydellinen puhtaus. Lika järjestelmässä aiheuttaa pumpun, venttiilien ja sylinterien kulumista. Kulumisen seurauksena on tehon pieneneminen ja häiriöt toiminnassa. Jos pumppu voidaan kytkeä pois silloin, kun nestejärjestelmää ei käytetä, kestävät pumppu ja öljy luonnollisesti kauemmin.

Öljynvaihto on suoritettava valmistajan ohjeiden mukaisesti, mutta useammin, jos pelätään likaa päässeen järjestelmään, tai jos öljy tummuu. Vuodot on tukittava tiivisteitä kiristämällä tai vaihtamalla ne, mutta pumpun tai venttiilien vuotaessa on parasta kääntyä traktorin huoltajan puoleen.

Ohjausvaihde.

Kuva esittää nelipyörätraktorin ohjauslaitteita ja etuakselia. Ohjauskierukka yksinkertaisesti muuttaa pyörivän liikkeen suoraksi liikkeeksi etupyöriin. Samalla ohjauskierukka vaihtaa suuremman liikkeen pienemmäksi.



Tavallisesti käytetään jotakin seuraavista kolmesta hammasvälityksestä:

1. Kartiohammaspyörä ja hammassektori. Tavallaan tämä on samanlainen kuin taka-akselin kartiohammaspyörä ja lautaspyörä. Ohjaustangon alapäässä on pieni kartiohammaspyörä, joka pyörittää suuren hammaspyörän sektoria eli osaa. Pyörän osa riittää, sillä vain pieni osa ympyrän kehää on käytössä.
2. Ruuvi ja mutteri. Ohjaustangon alapäässä oleva matoruuvi tai karkeanousuinen lattakierteinen ruuvi pyörittää ohjauksessa olevaa mutteria. Ohjauspyörää käännettäessä ruuvi liikuttaa mutteria ylös ja alas, ja sen liike kääntää pyöriä haluttuun suuntaan vivun avulla.
3. Matoruuvi ja sektori. Ruuvi kääntää ohjaustangolla olevaa sektoria.

Etuakseli.

Ohjauskierukka on vetovivun avulla kytketty toiseen etupyörään ja tämä raidetangon avulla toiseen etupyörään. Ohjauslaitteen toiminta selviää piirroksesta.

Miksi voitelussa käytetään rasvaa?

Päinvastoin kuin moottorin laakerit, vaihdelaatikko ja taka-akseli, joissa on öljyvoitelu, ohjausnivelien voiteluun käytetään rasvaa, koska nämä toimivat harvoin ja pienin liikkein, — moottorissa käytetty kiertovoitelu tekisi ne rakenteeltaan tavattoman monimutkaiseksi. Rasva on parempi voiteluaine kuin öljy, kun on kysymyksessä hitaasti liikkuva, raskaasti kuormitettu laakeri. Samalla rasva estää kulumisesta aiheutuvien vieraiden aineiden pääsyn voitelukohteeseen. Rasvat vaihtelevat suuresti rakenteeltaan ja ominaisuuksiltaan. Toiset kestävät kuumuutta, toiset ovat vedenkestäviä. Traktorin voitelurasvat kuuluvat viimemainittuihin.

Jos rasvapuristinta käytetään päivittäin joka nipan voiteluun, ja rasvaa painetaan kunnes uusi rasva on pakoittanut vanhan, likaisen rasvan ulos, on laakeri hyvin voideltu. Erikoisesti on painostettava, että nippa on huolellisesti puhdistettava ennen kuin rasvapuristin painetaan nippaa vasten, muuten painetaan myös likaa laakeriin. Castrol-voitelutaulukko selvittää voideltavien paikkojen sijainnin.

MAANVILJELYS — TEOLLISUUS

Ferguson FE-35

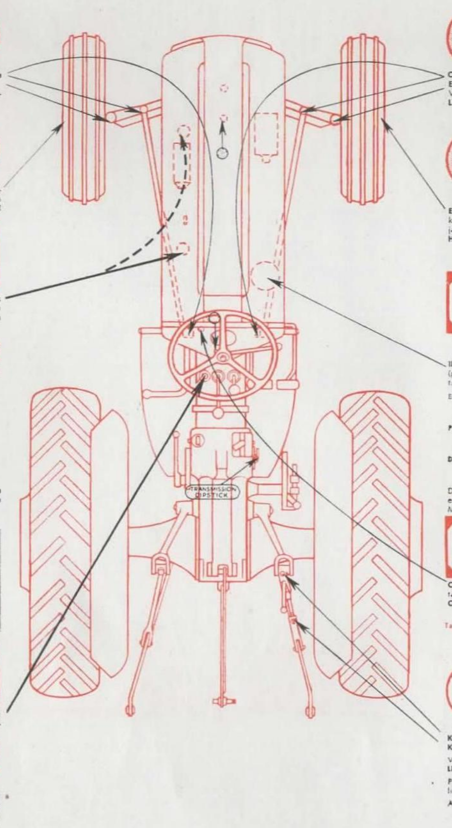
TRAKTORIN VOITELUTAULUKKO

MERKKIEN SELITYS

CASTROL-ÖLJYT — KORKEALAATUISIA VOITELUÖLJYJÄ, joita suositellaan Ferguson'in moottoriin ja välitykseen.

	DIESELMOOTTORIT	BENSIINIMOOTTORIT	PETROLIMOOTTORIT	VÄLITYS
Kesällä:	CASTROL CR 30 HD SAE 30	CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40	CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40	kesällä ja talvella
Talvella:	CASTROL CR 20 HD SAE 20	CASTROLITE MOTOR OIL SAE 10W/20	CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40	CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40

CASTROLEASE HEAVY suositellaan käytettäväksi taulukon esittämissä rasvauskohteissa.



Joka 10 tunti

OHJAUSVARSIEN LAAKERIT 2 voitelukohdetta
ETUAKSELIN OLKATAPPI 1 voitelukohde
Voidellaan päivittäin rasvapuristinta käyttäen **CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.**

Joka 12 kuukausi

ETUPYÖRÄN NAPA. Irroittakaa napa ja laakeri sekä peskää ne petrolilla. Pankaa laakeri ja tiiviste paikoilleen ja täyttäkää kolmas osa navan ontelosta **CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.**

Joka 10 tunti

MOOTTORI. — Tarkastakaa päivittäin öljypinnan korkeus ja lisätkää tarpeen vaatiessa mittatikun »FULL»-merkkiin saakka **CASTROL-MOOTTORIÖLJYÄ.** Katkoviiva osoittaa dieselmoottorin öljyntäyttöaukon.

ENSIMMÄISTEN 30 TUNNIN SEKÄ SEN JÄLKEEN JOKA 60 TUNNIN (PETROLIMOOTTORIT) TAI 120 TUNNIN (BENSIINI- JA DIESELMOOTTORIT) JÄLKEEN TYHJENTÄKÄÄ SÄILIÖ JA TÄYTTÄKÄÄ UUDELLA CASTROL-MOOTTORIÖLJYLLÄ.

Tilavuus: 6.8 litraa.

BENSIINIMOOTTORI:
Kesällä: CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40
Talvella: CASTROLITE MOTOR OIL SAE 10W/20
PETROLIMOOTTORI:
Kesällä: CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40
Talvella: CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40
DIESELMOOTTORI:
Kesällä: CASTROL CR 30 HD DIESEL MOTOR OIL SEA 30
Talvella: CASTROL CR 20 HD DIESEL MOTOR OIL SEA 20

ÖLJYSUODATTIMEN ELEMENTTI				
Moottorityyppi	Normaali ikä		Pidennetty ikä	
	Ensimm. vaihtoon	Jatkuvat vaihdot	Pesu	Vaihto
Petroli	60 tunt.	joka 120 tunt.	joka 60 tunt.	joka 240 tunt.
Bensiini	120 tunt.	joka 240 tunt.	joka 120 tunt.	joka 480 tunt.
Diesel	120 tunt.	joka 240 tunt.		

Joka 60 tunti

VAIHDELAATIKKO. — Täyttäkää viikottain mittatikun »FULL»-merkkiin saakka **CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40:llä**

TYHJENTÄKÄÄ SÄILIÖ ENSIMMÄISEN 120 TUNNIN JÄLKEEN SEKÄ SITTEN AINA 720 TUNNIN JÄLKEEN (TAI VUOSITTAIN) TYHJENNYSTULPAN KAUTTA JA TÄYTTÄKÄÄ SÄILIÖ SEN JÄLKEEN CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40:llä.

Öljy vaihdelaatikkoon, hydrauliseen koneistoon ja taka-akseliin täytetään saman aukon kautta, joka on vaihdetangon lähellä. Odottakaa 5 min. täyttämisen jälkeen, ennenkuin tarkistatte mittatikusta öljypinnan korkeuden.
Talvella CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40

Tilavuus 30 litraa.

Joka 10 tunti

OHJAUSVARSIEN LAAKERIT 2 voitelukohdetta
ETUAKSELIN OLKATAPPI 1 voitelukohde
Voidellaan päivittäin rasvapuristinta käyttäen **CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.**

Joka 12 kuukausi

ETUPYÖRÄN NAPA. Irroittakaa napa ja laakeri sekä peskää ne petrolilla. Pankaa laakeri ja tiiviste paikoilleen ja täyttäkää kolmas osa navan ontelosta **CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.**

Joka 10 tunti

ILMANPUHDISTAJA. — Peiskää öljysäiliö päivittäin (pölyisissä olosuhteissa kaksikin kertaa), puhdistakaa ja täyttäkää se uudelleen **CASTROL MOOTTORIÖLJYLLÄ.**

BENSIINIMOOTTORI:
Kesällä: CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40
Talvella: CASTROLITE MOTOR OIL SAE 10W/20
PETROLIMOOTTORI:
Kesällä: CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40
Talvella: CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40
DIESELMOOTTORI:
Kesällä: CASTROL CR 30 HD SAE 30
Talvella: CASTROL CR 20 HD SAE 20

Dieselmoottorit: Peskää irroitettava elementti ja ilman esipuhdistaja.
Muut moottorit: Puhdistakaa ilmanpuhdistajan siivilä.

Joka 720 tunti

OHJAUSPESÄKE. — Tarkastakaa öljymäärä ja täyttäkää tarpeen vaatiessa täyttötulpan korkeudelle saakka **CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40:llä.**

Talvella CASTROL XL MOTOR OIL SAE 30/40

Joka 10 tunti

KALTEVUUSSÄÄTÄJÄN HAMMASPYÖRÄKOTELO
KALTEVUUSSÄÄTÄJÄN KIERTEET
Voidellaan päivittäin rasvapuristinsa käyttäen **CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.**

Pitäkää nosto- ja vetovarsien nivelet puhtaina ja vapaasti liikkuvina.

ALKÄÄ VOIDELKO PALLONIVELIÄ TAI TAPPEJA.

LISÄKSI ON HUOMATTAVA

Joka 10 tunti. JARRUPOLKIMEN NIVEL (traktorin oikealla puolella). Laakerit voidellaan CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.
HIHNAPYÖRÄN VÄLITYSKOTELO (mikäli käytössä). Tarkastakaa öljymäärä ja lisätkää tarvittaessa CASTROL XXL MOTOR OIL SAE 40:tä.
RENKAAT. Säilyttäkää seuraavat paineet: Eturenkaat 4 x 19—1.8 kg/cm², takarenkaat 10 x 28—0.84 kg/cm².
AKKU. Tarkastakaa vedenpinnan korkeus ja täyttäkää tarvittaessa — TISLATTUA VETTÄ.

Joka 60 tunti. VESIPUMPUN LAAKERI. Näin ⊙⟶ merkittyyn voitelunippeliin painetaan rasvapuristimella CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVAA.
KAASUTTAJA. Tyhjentäkää kaasuttaja sen pohjassa olevan hanan kautta. Irroittakaa ja puhdistakaa polttoainesuodattimen kuppi ja siivilä.

Joka 120 tunti. AKKU. Voidelkaa navat ja kaapelikengät vaseliinilla.
OHJAUKSEN YLÄLAAKERI. Näin ⊙⟶ merkittyyn voitelunippeliin painetaan rasvapuristimella CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVAA.
DYNAMO. Voidelkaa kääntäjän päälaakeri moottoriöljyllä.
VIRRANJAKAJA (paitsi diesel). Irroittakaa kansi ja pyörijä sekä voidelkaa akseli 3 tipalla CASTROLITE MOTOR OIL SAE 10W/20.

Joka 240 tunti. POLTTOAINEENSIIRTOPUMPPU (vain dieselmoottorissa). Irroittakaa kansi ja puhdistakaa siivilän suodatin sekä sakkakammio.

Joka 480 tunti. ETUAKSELIN KESKITAPPI. Kaatakaa ensimmäisten 120 tunnin ja senjälkeen joka 480 tunnin kuluttua muutama tippa öljyä öljykannulla.
POLTTOAINESUODATIN (vain dieseltraktoreissa). Uusikaa elementti.
KAMPIKAMMION TUULETINPUTKI (vain dieselmoottoreissa). Irroittakaa ja puhdistakaa.

Kerran vuodessa. TAKA-SILTA. Antakaa Ferguson-huoltomiehen täyttää takapyörän laakerit CASTROLEASE HEAVY-KUULALAAKERIRASVALLA.
TÄRKEÄTÄ! Älkää voidelko moottorin kytkinlevyjä, jarruvivuntappeja, kiinnitysvarsien niveliä tai tappeja, kaasunsäädön vivuja ja tankoja.

CASTROL-öljyjen maahantuoja Suomessa.
BERNER OSAKEYHTIÖ
Voiteluöljyosasto
Etelaranta 4 - Helsinki - Puh. 12 521.

Tätä taulukkoa vastaavan englantilaisen painoksen on tarkastanut ja hyväksynyt traktorin valmistaja: MASSEY-HARRIS-FERGUSON (Manufacturing) LIMITED.
Julkaissut: C. C. WAKEFIELD & CO., LTD., 46 GROSVENOR STREET, LONDON W.1.

Tämä taulukko osoittaa voitelun ja öljynvaihdon väliajat suotuisissa olosuhteissa. Vähemmän suotuisissa oloissa on väliaikaa vastaavasti lyhennettävä.

TRAKTORIN HUOLTO

Luonnollisesti traktori on huollettava säännöllisesti, ja se on mikäli mahdollista, annettava asiantuntijan suoritettavaksi. Nykyisin maatalouskoneet ovat niin monenlaisia ja monimutkaisia, että asiantuntijan apua tarvitaan. Parhaan tuloksen saavuttaa asentaja, joka, paisi koneiden tuntemusta, omistaa tarpeelliset työkalut ja huoltovälineet. Suuret traktoritehtaat pitävät mekaanikkokouluja ja vaativat, että heidän paikallisten traktorimyyjiensä on määräajoin lähetettävä insinöörinsä kursseille, jotta nämä pysyisivät ajan tasalla traktorien huollossa.

Erilaiset huoltokaavat eroavat toisistaan niin huomattavasti, ettei niitä voida kaikkia esitellä. Kuitenkin seuraavaa, joka maksaa maanviljelijöille hyvin vähän, voidaan pitää ohjeena. Kaavaan sisältyy huoltomiehen käynti maatilalla joka kolmas kuukausi. Hän saapuu hyvin varustetun huoltovaunun kera ja suorittaa seuraavat työt:

1. Tarkistaa öljymäärän
2. Jos on aihetta, hän tyhjentää kampikammion, vaihdelaatikon ja taka-akselin ja täyttää ne uudella öljyllä.
3. Tarkistaa ja säätää sytytyksen.
4. Tarkistaa ohjausvälityksen.
5. Tarkistaa kytkimen.
6. Tarkistaa jarrujärjestelmän.
7. Tarkistaa ja kiristää pultit ja ruuvit.
8. Tarkistaa vesipumpun.
9. Voitelee traktorin kaikki voitelukohteet.
10. Tarkistaa sähkölaitteet ja hydraulisen järjestelmän.
11. Tarkistaa renkaiden paineen.
12. Tutkii koko traktorin ja ilmoittaa, onko korjattavaa.

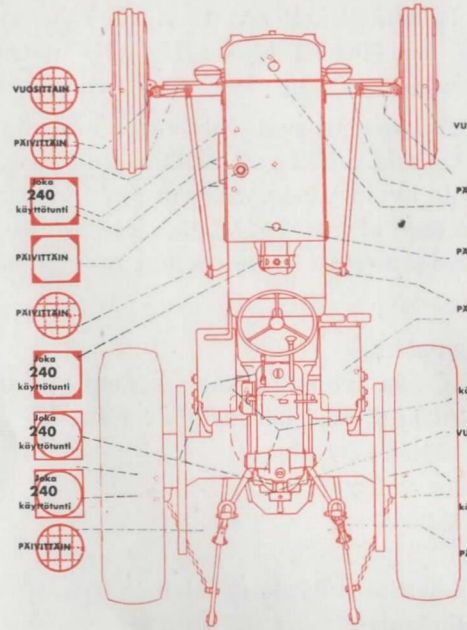
Huoltoon voidaan sisällyttää matkakulut. Puhelimitse on paras sopia huoltomiehen tuloajasta. Täten maanviljelijä säästyy suu-

VALMET 359D 361D

TRAKTORIN VOITELUTAULUKKO

MERKKIEN SELITYS

- **CASTROL CR 10** ja **CASTROL CR 20**-moottoriöljyt. Korkealaatuisia voiteluöljyjä, jotka suositellaan VALMET-traktoreihin.
- **CASTROL Hypoy SAE 90** **CASTROL Hypoy SAE 80** Erikoispaineöljyä, jota suositellaan vaihteiston ja vetopyörästön voiteluun.
- **Bernol Hi-Spin Oil 5** Hydraulinen öljy, jota suositellaan paineöljyksi nostolaitteeseen. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös **CASTROL CR 10** öljyä.
- **CASTROLEASE LM** Yleisrasva, jota suosittelemme kaikkiin rasvavoideltaviin kohteisiin



ETUPYÖRIEN KUULALAAKERI Pura, puhdista ja täytä uudelleen **CASTROLEASE LM** rasvalla.

OLKA-AKSELI KUULANIVELET Paina rasvapuristimella **CASTROLEASE LM** rasvaa nuolten osoittamiin nippoihin.

RUISKUTUSPUMPPU ja RUISKUTUSPUMPUN SÄÄTIMEN KOTELO Tarkista öljymäärä ja lisää tarvittaessa **CASTROL CR 20** öljyä. Suorita öljynvaihto vuosittain tai vähintään 720 käyttötunnin kuluttua. Käytä **CASTROL CR 20** öljyä sekä kesällä että talvella.

MOOTTORI — tarkista öljytaso päivittäin ja lisää tarvittaessa **CASTROL CR 20** /talvella **CASTROL CR 10**/ öljyä. Suorita öljynvaihto joka 120. käyttötunti. Käytä kesällä **CASTROL CR 20** ja talvella **CASTROL CR 10** moottoriöljyä. Tilavuus 5,5 litraa.

KUULANIVEL — paina rasvapuristimella **CASTROLEASE LM** rasvaa nuolen osoittamaan nippaan.

OHJAUSLAITE — suorita öljytason tarkistus ja lisää tarvittaessa **CASTROL CR 30** öljyä. Suorita öljynvaihto vuosittain tai vähintään joka 720. käyttötunti. Käytä **CASTROL CR 30** öljyä sekä kesällä että talvella.

VAIHTEISTO — tarkista öljytaso ja lisää tarvittaessa **CASTROL Hypoy SAE 80** öljyä. Suorita öljynvaihto vuosittain tai vähintään 720. käyttötunnin kuluttua. Käytä **CASTROL Hypoy SAE 80 EP** öljyä sekä kesällä että talvella. Tilavuus 15,0 litraa.

VETOPYÖRÄSTÖ — tarkista öljytaso ja lisää tarvittaessa **CASTROL Hypoy SAE 90 EP** öljyä. Suorita öljynvaihto vuosittain tai vähintään 720. käyttötunnin kuluttua. Käytä **CASTROL Hypoy SAE 90 EP** öljyä sekä kesällä että talvella. Tilavuus 1,1 litraa.

NOSTOTANKO — paina rasvapuristimella **CASTROLEASE LM** rasvaa nuolen osoittamaan nippaan.

ETUPYÖRIEN KUULALAAKERI — pura, puhdista ja täytä uudelleen **CASTROLEASE LM** rasvalla.

OLKA-AKSELI KUULANIVEL ETUAKSELIN KESKITAPPI Paina rasvapuristimella **CASTROLEASE LM** rasvaa nuolten osoittamiin nippoihin.

ILMANPUHDISTIN — irroita puhdistimen öljysäiliö, puhdista ja täytä uudelleen **CASTROL CR 20** öljyllä merkkiviivaan asti. Tilavuus 0,7 litraa.

KUULANIVEL JARRUPOLJIN Paina rasvapuristimella **CASTROLEASE LM** rasvaa nuolten osoittamiin nippoihin.

HYDRAULINEN NOSTOLAITE Tarkista öljytaso ja lisää tarvittaessa **Bernol Hi-Spin Oil 5** nestepaineöljyä /vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös **CASTROL CR 10** öljyä/. Suorita öljynvaihto vuosittain tai vähintään joka 720. käyttötunti. Tilavuus 10 litraa.

VOIMANOTTOAKSELIN LAAKERI Pura, puhdista ja täytä uudelleen **CASTROLEASE LM** rasvalla.

VETOPYÖRÄSTÖ — tarkista öljytaso ja lisää tarvittaessa **CASTROL Hypoy SAE 90 EP** öljyä. Suorita öljynvaihto vuosittain tai vähintään 720. käyttötunnin kuluttua. Käytä **CASTROL Hypoy SAE 90 EP** öljyä sekä kesällä että talvella. Tilavuus 1,1 litraa.

KALTEVUUSSÄÄDIN Paina rasvapuristimella **CASTROLEASE LM** rasvaa nuolen osoittamaan nippaan.

LISÄKSI ON HUOMATTAVA

Päivittäin
- Tarkista akun nestemäärä ja lisää tarvittaessa vettä siten että nestepinta on 1 cm levyjen yläpuolella.
- Tarkasta jäähdytysnesteen määrä ja lisää tarvittaessa. Suojaa talvella moottori jäätymiseltä käyttämällä **CASTROL Anti-Freeze** pakkasnestettä. 1 gallona **CASTROL Anti-Freeze**a sekoitettuna jäähdyttäjän veteen antaa jäätymissuojan —30° C asti.

Joka 120. käyttötunti
- Huuhtele öljymittakun päässä oleva **huuhtomisreikä** bensiinillä tai petrolilla ja voitele siivilä sen jälkeen **CASTROL CR 20** öljyllä.

Joka 240. käyttötunti
- Suorita öljymäärän tarkistus **hihnapyörän kotelossa** ja lisää tarvittaessa **CASTROL Hypoy SAE 90 EP** öljyä.
- Vaihda **öljynpuhdistimen suodatin.**
- Puhdista polttonestesäiliön ja korkeapuhdistimen **polttonestesiivilät.**
- Pese **polttonestepuhdistimen** esi- ja hienosuodatin puhaalla kaasuöljyllä.

Vuosittain tai vähintään 720. käyttötunti
- **Kytkinakselin etupäässä** oleva **kuulalaakeri** — puhdista ja täytä uudelleen **CASTROLEASE LM** rasvalla.
- Vaihda **polttonestesuodatin** esi- ja hienosuodatin.
- Suorita öljynvaihto **hihnapyörän kotelossa.** Käytä **CASTROL Hypoy SAE 90 EP** öljyä sekä kesällä että talvella.

RENKAIDEN ILMANPAINEET

Takarenkaat		
(11 x 28)	1,1—1,6 ilmak.	
(13 x 24)	1,0—1,3 ilmak.	
Eturenkaat		
(6,5 x 16)	1,7—2,0 ilmak.	
(7,5 x 16)	1,8—2,5 ilmak.	

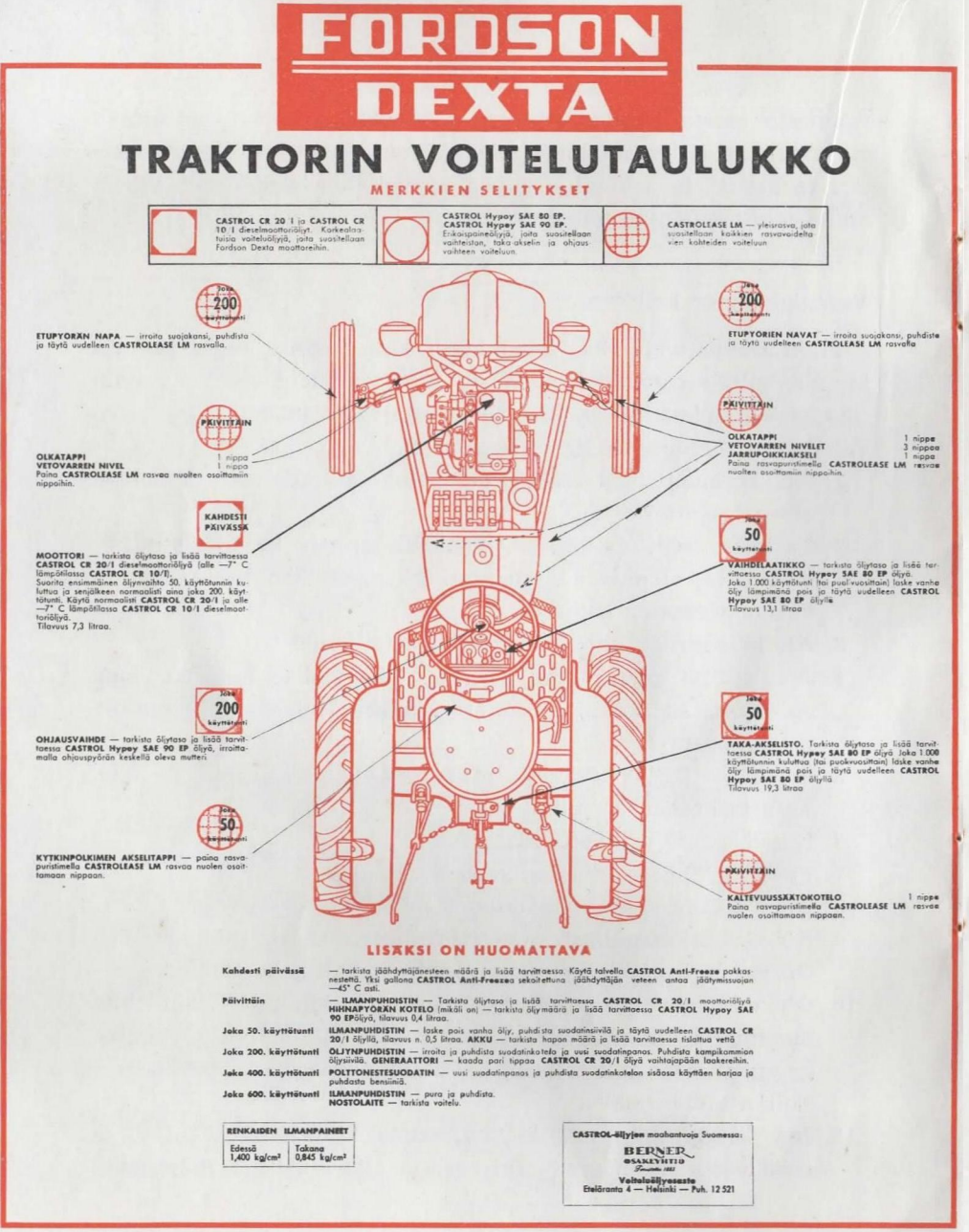
CASTROL-öljyjen maahantuoja Suomessa:
BERNER OSAKEYHTIÖ
Voiteluöljyosasto
Eteläranta 4 - Helsinki - Puh. 12 521

rimmasta osasta huoltoa. Hänen tehtäväkseen jäävät ainoastaan määräaikaiset öljynvaihdot ja päivittäinen veden sekä öljyn määrän tarkastus ja joidenkin nippojen voitelu. Nämä työt vievät aikaa vain muutaman minuutin.

Varmuus ennen kaikkea.

Traktorionnettomuudet, samanlaiset kuin kotona, teollisuudessa ja maanteillä sattuvat jokapäiväiset onnettomuudet, johtuvat usein siitä, että ei pidetä huolta yksinkertaisista varotoimenpiteistä. Tällaisia varotoimenpiteitä on seuraavat:

1. Älä koskaan yritä säätää, puhdistaa tai tarkastaa käynnissä olevaa moottoria.
2. Tarkista, että vaihde on vapaalla ennen kuin käynnistät moottorin, etenkin jos moottori käynnistetään käsin ja laukaisumagneettoa käyttäen.
3. Älä koskaan ota toista henkilöä ajoistuimelle.
4. Jos irroitat puunjuuria maasta, älä nykäise ketjulla, joka on löysä, se voi aiheuttaa särkymisiä, tai traktori saattaa nousta pystyyn.
5. Ajaessasi kallioperäisessä maastossa varo kuoppia ja ojia, jotta traktori ei kaadu.
6. Käytä pientä vaihdetta alamäessä.
7. Pysäytä hihnapyörä irrottaessasi hihnaa.
8. Älä koskaan anna voimanulosottopyörän pyöriä suojatta.
9. Älä koeta sormillasi pysäyttää moottoria tai hihnapyörää. On parempi käyttää puukapulaa tai metallihakasta.
10. Ole varovainen täyttäessäsi polttoainesäiliötä silloin kun moottori on kuuma; pakoputki saattaa olla tarpeeksi kuuma sytyttääkseen polttoaineen. Pysäytä moottori polttoainesäiliön täytön ajaksi.
11. Jos jäähdyttäjän vesi kiehuu, odota kunnes se jäähtyy, ja lisää vasta sitten vettä. On parasta olla etäällä jäähdyttimen



täyttötulpasta ja avata se jollakin pihdillä, että höyry tai kuuma vesi ei polta käsiä. Jos vettä on liian vähän jäähdyttimessä, anna veden ensin jäähtyä ennen kuin lisäät kylmää vettä. Lisää sitä hitaasti. Kylmä vesi voi halkaista ylikuumentuneen sylinterinkannen.

12. Ennen ensimmäisiä pakkasia syksyllä huuhtele jäähdytinjärjestelmä ja täytä se puhtaalla veden ja pakkasnesteen sekoituksella. Älä täytä enempää kuin noin 3 cm täyttöaukon alapuolelle, jotta jäähdytinnestettä ei sen laajentuessa valuisi hukkaan. Ellei pakkasnestettä käytetä, on vesi valutettava moottorista ja jäähdyttimestä joka ilta. Tarkista, että kaikki hanat ovat auki sekä vesivaipassa että jäähdyttimessä.
13. Tarkista traktori aika-ajoin. Kiristä löysät pultit ja mutterit.
14. Älä korjaa itse. Jos epäilet jotakin, tutki ohjekirjasta tai mielummin ota yhteys huoltoinsinööriin. Säännöllinen huolto takaa varman käynnin.

Puhtaus ennen kaikkea.

Ota tavaksesi pitää traktori puhtaana; lika on myrkkyä koneistolle. Käytä puhtaita mittoja ja suppiloita. Voiteluöljylle tarkoitettuja astioita on käytettävä yksinomaan tähän tarkoitukseen. On suotavaa pitää öljyastiat ja mitat peitettyinä, että ei pöly laskeudu niille. Peitä aina rasvatölkki. Puhdista hyvin voitelunipat ennen voitelua.

Korroosio on kaikkien traktoreiden ja maanviljelyskoneiden vihollinen. Märkä muta ja multa takertuvat rauta- ja teräsosiin aiheuttaa ruostumista. Puhdista traktori ja työkoneet säännöllisesti. Tarkasta kone kerran vuodessa ja maalaa ruostuneet osat. Ruiskuta pesun jälkeen De-Watering Fluid No 2:ta metalliosiin. Se suojaa mainiosti ruostumiselta.

Säännöllinen huolto kannattaa.

Huolellisuus ei aina estä rikkoontumisia. Käytä aina valioluokan voiteluaineita ja oikeita vahvuuksia; kiristä aina löysät ruuvit, mutterit ja liitokset ja huolla traktori säännöllisesti. Edellämainitun laiminlyöminen aiheuttaa useimmat viat.

Tutki valmistajan ohjeita, etenkin voiteluohjeet. Haluttaessa Berner Oy:n öljyosasto lähettää traktorin merkkikohtaisen seinälle ripustettavan suomenkielisen voiteluohjeen. (Kolme näiden voiteluohjeiden pienoiskuvaa on kuvattuna sivuilla 54, 56 ja 58).

Päivittäin, ennen työn alkua, tarkasta kampikammion, vaihteiston ja taka-akselin öljymäärät. Täytä jäähdytin oikeaan määrään ennen käynnistämistä. Jos traktoria käytetään raskaassa työssä, varsinkin kesäkuumalla, tarkasta vesi ja öljymäärä joka neljäs tunti.

Rasvatessasi traktoria tee se järjestelmällisesti. Tutki voitelukaavaa ja rasvaa traktori etupäästä takapäähän. Tällöin voit olla varma siitä, ettei yhtään nippaa jää voitelematta. Joitakin on vaikea löytää ilman voitelukaaviota.

Pidä päiväkirjaa työtunneista ja suoritetuista huoltotöistä ollaksesi varma siitä, että kaikki työt on suoritettu aikanaan.

Älä unohda ilmanpuhdistinta. Huolla se valmistajan ohjeiden mukaan. Huolimattomuus tässä suhteessa voi aiheuttaa pölyn pääsyä sylintereihin, joka taas lyhentää traktorin käyttöikää.

Jäähdyttimeen on kaadettava vain puhdasta vettä. Ellei vesi kelpaa juotavaksi ei se kelpaa myöskään jäähdyttimeen. Älä käytä kovaa vettä, se aiheuttaa kalkkijätteitä jäähdytinjärjestelmään. Lopuksi huuhtele kahdesti vuodessa jäähdytinjärjestelmä, jotta ruoste ja kalkki poistuisi — muuten jäähdytin voi tukkeutua.

Puhdista öljysuodatin säännöllisin väliajoin. Moottorissa on imusuodatin, johon pääsee käsiksi irroittamalla kampikammion pohja. Joissakin traktoreissa on painesuodatin joko sivujohdossa tai pääputkessa — tämä suodatin on puhdistettava tai vaihdettava määrätyin aikavälein.

Johdanto.

Vaikka asentaja on yleensä heti kutsuttava, kun traktori ei toimi, on kuitenkin joitakin vikoja, jotka kuljettajakin voi korjata. Jos traktori ei esimerkiksi käynnisty, ei ole syytä heti hermostua, sillä vika voidaan paikallistaa käymällä järjestelmällisesti lävitse kaikki mahdolliset vikapaikat. Harvoin sattuu, että kaksi tai useampi kohta yht'aikaa joutuu epäkuntoon.

Seuraavan selostuksen toivomme olevan apuna vikaa etsiessänne:

Käynnistin ei pyöri.

Vaihdetanko on unohtunut päälle.

Akku on heikko tai sen johdossa on huono liitoskohta.

Käynnistinhammaspyörä on hirttäytynyt tai käynistinmoottori rikkoutunut.

Moottori pyörii, mutta ei sytytä.

Tutki aluksi, onko säiliössä polttoainetta, sitten syttyykö kipinä. Pyöritä moottoria yhden kynttilän johto irroitettuna ja pidä sitä noin 4 mm päässä metalliosasta. Ellei kipinää näy, tutki sytytysjärjestelmä: — Katso, onko sytytys kytkettynä.

Akkusytytyksessä: — akku on liian heikko.

Vettä tai kosteutta on magneetossa, kaapeleissa, virranjakajassa tai sytytystulpissa.

Tulpat ovat likaiset.

Magneeton tai virranjakajan kärjet ovat likaiset.

Jos sytytys toimii, on vika polttoainejärjestelmässä:

Bensiini on loppunut.

Polttoainepumppu on rikki.

Likainen bensiinisuodatin.
Moottorin käynnistinsäätäjä ei ole oikeassa asennossa.
Likaa polttoainejärjestelmässä.
Rikkoutunut tai löysä polttoainepumpun kytkin.
Ilmaa polttoainejärrestelmässä
Viallinen polttoaineen ruiskutus. } Ainoastaan Diesel-
Suuttimet huonosti tiivistetyt. } moottoreissa.
Petrolimoottorit: Petrolia kaasuttajassa. (Ennen kuin pysäytät petrolimoottorin päivän työn päätyttyä, sulje petrolihana ja anna moottorin käydä, kunnes se alkaa yskiä polttoaineen ollessa loppumaisillaan. Avaa bensiinihana ja anna moottorin käydä 5—10 minuuttia bensiinillä, ennen kuin pysäytät. Jos kaasutin on täynnä petrolia päivän alkaessa, tyhjennä se ja täytä bensiinillä).

Moottori ei sytytä tai käy epätasaisesti.

Moottori on asetettu käymään petrolilla ennen kuin se on lämmennyt tarpeeksi.
Sytytystulpat ovat kosteat tai likaiset.
Venttiilit tarttuvat kiinni, jouset ovat heikot, venttiilit on väärin säädetyt.
Sytytysjohdot on kiinnitetty huonosti. Kosketuskohdat hapettuneet.
Sytytyspuola tai kondensaattori on viallinen.
Vettä tai likaa polttoaineessa.
Polttoainepumppu toimii huonosti.
Suuttimet ovat epäkunnossa.
Ilmaa polttoainejärjestelmässä.

Moottori kuumenee liikaa.

Jäähdyttimessä on liian vähän vettä.
Löysä tai katkennut tuulettajan hihna.

Vesipumppu on rikki.
Jarrut ovat hirttäytyneet tai eivät ole auenneet tarpeeksi.
Kaasutin on säädetty liian heikolle polttoainemäärälle.
Öljy ei kierrä, suodattimet tukossa.
Öljy on laadultaan huonoa tai väärää vahvuutta.
Sytytys on väärin ajoitettu.

Teho puuttuu.

Jarrut hirttäytyneet.
Ilmapuhdistin tukossa.
Vuotavat venttiilit — huono puristus.
Ilma-polttoaineen sekoitus joko liian laimeata tai liian runsasta.
Magneetto on väärin ajoitettu tai dieselmoottorin polttoainepumppu väärin säädetty.

Pakokaasu savuaa.

(Huom.! Pakokaasun väri on tärkeä).

Pakokaasu on valkoista.

Tavallinen näky, kun moottori käynnistetään kylmänä päivänä. Pakokaasussa on vesihöyryä tai palaminen on epätäydellistä. Tämä loppuu moottorin lämmettyä. Joskus sattuu, että pakokaasu on valkoista, jos siirrytään petrolin käyttöön ennen kuin etulämmittäjä on tarpeeksi kuuma.

Pakokaasu on mustaa.

Polttoaineseoksessa on liikaa polttoainetta. Kaasutin on väärin säädetty.
Ryyppykuristin on osaksi suljettu.
Polttoainepumppu on väärin ajoitettu ja antaa liian paljon polttoainetta.

Pakokaasu on sinistä.

Näyttäytyy tavallisesti, kun kaasutetaan tavallista pitemmän tyhjäkäynnin jälkeen. Moottori saa liikaa öljyä, tai öljy on liian ohutta. Öljy on polttoaineen ohentamaa.

Sylinterit ja renkaat ovat kuluneet.

Kuluneet laakerit. (Tämän tapainen pakokaasu aiheuttaa sytytystulppien nokeentumisen ja estää tai vaikeuttaa käynnistystä).

Nakutus.

Ylikuumenemisen aiheuttama.
Bensiini tai petroli on laadultaan huonoa.
Voiteluöljyä on liian vähän tai se on huonolaatuista.
Kuluneet laakerit.
Öljy on kovin polttoaineen ohentamaa.
Sopimattomat sytytystulpat.
Sytytys tai polttonesteen ruiskutus liian aikainen.
Kaasutin on säädetty antamaan liian laihan seoksen.
Paljon karstaa polttokammiossa.

Öljynkulutus huomattava.

Väärä öljynvahvuus. Huono laatu.
Öljy huomattavasti polttoaineen laimentamaa.
Kampikammiossa liikaa öljyä.
Öljyvuotoja.
Kuluneet laakerit ja venttiilin ohjaimet.
Moottori käy ylikierroksilla.
Moottori käy liian kauan tyhjiltään.
Kuluneet sylinterinrenkaat tai öljyrenkaan reiät karstan tukkeamat.

Suuri polttoaineen kulutus.

Kaasutin on väärin säädetty.
Polttoainejärjestelmässä on vuotoja.
Sopimaton tai huono polttoaine.
Väärä öljyn laatu.
Huonot työolosuhteet, liian paljon tyhjäkäyntiä, ylikierroksia — mahdollisesti ajoa pienellä vaihteella, ylikuormitusta.
Ilmanpuhdistin likainen.

TRAKTORIN SÄILYTYS

Koska traktori on maatilalla koko vuoden työkone, ei se jouda olemaan toimettomana montaakaan päivää peräkkäin. On parasta pitää traktori vajassa, — mielummin lämpimässä ja kuivassa.

Jos traktori joutuu seisomaan pitemmän ajan, on parasta seurata seuraavia ohjeita:

Moottorin ollessa vielä lämmin. (Bensiini- ja petrolimoottorit)

1. Tyhjennä kampikammio, vaihdelaatikko ja taka-akseli ja täytä Castrol Storage Oil'illa.
2. Käytä moottoria melko suurella kierrosnopeudella muutaman minuutin ajan, jotta tuore öljy leviää joka paikkaan. Aja sitten lyhyt matka, — noin 50 metriä, jotta vaihdelaatikon ja taka-akselin öljykin liikkuisi.

Ennen traktorin varastoimista.

1 Pese traktori hyvin ja sivele niihin kohtiin, joista maali on lähtenyt, De-Watering Fluid No 2. Tämä suojaa ruostumiselta.
2. Rasvaa kaikki nipat.
3. Kaada ruokalusikallinen Castrol Storage Oil'ia jokasesta sytytystulpan aukosta sylinteriin ja pyöräytä moottoria 3—4 kertaa ympäri. Kierrä tulpat paikoilleen.
4. Voitele kaikki säätönivelet.
5. Tyhjennä polttonestesäiliö ja jäähdytinjärjestelmä.
6. Irroita akku ja toimita se huoltoon.
7. Täytä renkaat normaalipaineella, ja aseta traktori pukeille — renkaat eroon maasta.
8. Peitä renkaat niin, että aurinko ei paista niille.

Erikoisesti dieselmoottorin ollessa kyseessä.

(Varastoimisohjeet, jotka koskevat kaasutinmoottoria, soveltuvat myös dieseltraktoriin).

1. Tyhjennä polttoainesäiliö. Sekoita neljänneslitra Castrol CR 20 hyvin puoleen litraan kaasuöljyä sopivassa astiassa (suuri traktori vaatinee suuremman määrän, mutta öljyn/kaasuöljyn sekoitussuhde on säilytettävä). Kaada sekoitus polttoainesäiliöön ja käytä moottoria kunnes säiliö on tyhjä. Tämä suojelee ruiskutuspumppua ruosteelta ja tahmalta, joka voi aiheuttaa venttiilien, mäntien ja suuttimien venttiilien kiinnitarttumisen. Castrol Diesel Storage Oil on jo sellaisenaan sopiva tähän tarkoitukseen.
2. Irroita suuttimet pidikkeistään ja poista ruiskutusventtiili. Sivele ohuesti valkovaseliinia.
3. Kaada ruokalusikallinen Castrol CR 20 jokaiseen sylinteriin. Kierrä moottoria 3—4 kertaa ympäri.
   Asenna suuttimet paikoilleen.
4. Tyhjennä pumpun sylinterin pohja ja täytä se oikeaan määrään moottoriöljyllä.

Kun traktori varastoidaan (kaikki mallit).

Pyöräytä kerran joka toinen viikko moottoria parikymmentä kierrosta. Jos mahdollista, suorita tämä suurin vaihde kytkettynä, jolloin vaihdelaatikon ja taka akselinkin öljy joutuu liikkeeseen.

Kun traktori taas otetaan uudelleen käyttöön. (Bensiini- ja petrolikäyttöiset).

1. Tarkasta rengaspaineet ja poista pukit traktorin alta.
2. Kytke täysladattu akku.
3. Täytä polttoainesäiliö ja jäähdytin. Tarkista öljymäärät.
4. Anna moottorin pyöriä noin 15 minuuttia melko korkealla kierrosluvulla, jotta öljy kiertäisi täydellisesti joka paikkaan, ja että se saavuttaisi käyttölämpötilansa.
5. Tyhjennä Castrol Storage Oil öljyn ollessa lämmintä ja täytä moottori oikealla Castrol-laadulla.

Kun dieselmoottoritraktori otetaan uudelleen käyttöön.

(Suorita samat työt kuin edellä on mainittu).

1. Huuhtele polttoainesiivilä puhtaassa kaasuöljyssä.
2. Dieselmoottorin laakeripaineet ovat suuria; käytä dieselmoottoria hiljalleen kunnes se saavuttaa työlämpötilansa; sitten vasta kuormita se. Aja traktoria noin 100 metriä ennen työn alkua.

Telaketjutraktori.

Ennen telaketjutraktorin varastointia pese telat hyvin, jotta kaikki muta ja lika poistuu nivelistä. Ruiskuta senjälkeen De-Watering Fluid No 2 jokaiseen ketjuosaan. — Silloin ne eivät ruostu.

CASTROL MOOTTORIÖLJYT

Merkki		
Castrolite	10W/30HD	Tehokas, runsaasti puhdistavia lisäaineita sisältävä multigrade moottoriöljy, joka laadultaan täyttää API:n vaatimukset ML, MM, MS DG ja DM. Sekä AMA MS 5 TEST SEQUENCES.
Castrol ZZ	5W	Valioluokan voiteluaineita, jotka on kehitetty nykyaikaisten moottorien vaatimuksia vastaaviksi. Öljyihin on sekoitettu patentoituja Castrol lisäaineita, jotka tehokkaasti estävät hapettumisen ja laakerien syöpymisen ja pitävät moottorin puhtaana.
Castrol Z	10W	
Castrolite	10W/20/20W	
Castrol XL	30/40	
Castrol XXL	40	
Castrol Grand Prix	50	
Castrol CR 5W/20 HD		Moniasteöljy, jota suositellaan erityisesti Fergusontraktoreihin, sopiva myös muiden traktoreiden talviöljyksi. API luokka MS-DG.
Castrol CR 10 HD		Runsaasti puhdistavia lisäaineita sisältävä Heavy Duty moottoriöljyjä. Moottorikokeissa täyttänyt USA:n armeijan laatuvaatimuksen MIL-L2104A. API luokka MS-DG.
Castrol CR 20 HD		
Castrol CR 30 HD		
Castrol CR 40 HD		
Castrol CR 10/Suppl. 1		Nämä öljyt, paitsi että ne täyttävät USA:n armeijan laatuvaatimuksen MIL-L2104 A, kuuluvat luokkaan Supplement 1. API luokka DM.
Castrol CR 20/Suppl. 1		
Castrol CR 30/Suppl. 1		
Castrol CR 40/Suppl. 1		
Castrol CRX 10		Kehitetty suuren kierrosluvun omaavia dieselmoottoreita varten, jotka toimivat erikoisen vaikeissa olosuhteissa ja käyttävät voimakkaasti rikkipitoista polttoainetta. Nämä öljyt ovat voimakkaammin happeutumista estäviä ja puhdistavampia kuin CR ja CR/1 laadut. API luokka DS.
Castrol CRX 20		
Castrol CRX 30		
Castrol CRX 40		

Castrol CRD 10
Castrol CRD 20
Castrol CRD 30
Castrol CRD 40

Nämä n.s. sarja 3 öljyt ovat samankaltaisia kuin sarja 2-öljyt. Caterpillarit Tractor Company suosittelee virallisesti näitä öljyjä kaikkiin dieselmoottoreihinsa. Ne sisältävät vielä enemmän puhdistavia lisäaineita kuin sarja 2-öljyt.
Moottorikokeissa täyttänyt USA:n armeijan laatuvaatimuksen MIL-L45199.

Castrol CR 20 W/30/suppl. 1 (Multi-use)

Öljy, jota voidaan käyttää bensiini, petroli ja dieselmoottoreissa sekä vaihteistossa silloin kun traktorin valmistaja suosittelee käytettäväksi samaa öljyä sekä moottorissa että vaihteistossa.

CASTROL 2-TAHTI MOOTTORIÖLJYT

Castrol 2-Stroke Oil

Pitkälle jalostettu öljylaatu, jonka lisäaineet tehokkaasti estävät metallien syöpymisen. Se supistaa myös karstan muodostumista sekä estää männänrenkaiden kiinnijuuttumisen ja sillan muodostumisen sytytystulppien kärkiväliin.

Castrol 2-Stroke Self-Mixing Oil

Öljy liukenee polttoaineeseen erittäin helposti eikä vaadi sekoitusta erillisessä astiassa. Muuten sillä on samat ominaisuudet kuin Castrol 2-Stroke Oil'illa.

CASTROL VAIHTEISTOÖLJYT

	SAE	
Castrol ST 80	**80**	Mild EP lisäaineita sisältäviä mineraaliöljyjä, jotka ovat tarkoitettu käytettäväksi tavallisentyyppisissä takasilloissa sekä joissakin vaihdelaatikoissa.
Castrol ST	**90**	
Castrol D	**140**	
Castrol Hypoy Light	**80**	Erikoispaineöljyä, jotka sisältävät hypoidi-takasiltaan sopivia lisäaineita, suositellaan myös moniin vaihdelaatikoihin.
Castrol Hypoy	**90**	
Castrol Hi-Press	**140**	
Hi-Spin Oil 5		Erikoisöljy hydraulisiin laitteisiin.

CASTROLEASE VOITELURASVAT

Castrolease LM

Litium-perustainen rasva, joka sopii kaikkiin voitelukohteisiin kuten: alustaan, pyörän laakereihin, murtoniveliin, vesipumppuun, dynamon ja käynnistysmoottoriin laakereihin. Castrolease LM täyttää kaikkien näiden eri voitelukohteiden vaatimukset. Sen suurena etuna on se, että käyttäjän tarvitsee varastoida vain yhtä laatua.

Castrolease CL

Jousipulttien, olkatappien, ohjausnivelten jne. voiteluun sopiva sitkeä, puolijuokseva ja vedenkestävä alustarasva, joka suojaa tehokkaasti kulumista vastaan.

Castrolease CL Light

Edellistä ohuempi, talvikäyttöön tarkoitettu alusrasva.

Castrolease Medium

Lähinnä rasvakuppi-voiteluun tarkoitettu pehmeä kuulalaakerirasva.

Castrolease Heavy

Kuula- ja rullalaakereiden voiteluun tarkoitettu rasva.

Castrolease TR Grease

Allis-Chalmers traktorien telaketjun rullien voiteluun.

RUOSTEENESTOAINEET

Rustilo laadut

Näiden nesteiden perustana on haihtuva liuotin ja ne saavat ruiskutettaessa tai siveltäessä aikaan ruosteelta suojaavan kerroksen kuivien maatalouskoneiden pinnalle.

Rustilo laatuja ei saa käyttää kosteiden pintojen käsittelyyn. Allaolevat De-Watering Fluid laadut ovat tähän tarkoitukseen.

Rustilo 5

Muodostaa pehmeän, mutta kimmoisan kalvon, joka suojaava vaikutus kestää useita kuukausia. Voidaan helposti poistaa pyyhkimällä petroliin kastelulla rievulla.

Rustilo 33

Muodostaa lakkamaisen pinnan, jonka suojaava vaikutus varsinkin talvella kestää pitkähkön ajan.

Rustilo 40

Muodostaa erittäin sitkeän kalvon, jonka suojaava vaikutus ulkosalla kaikenlaisissa sääolosuhteissa kestää kuudesta kahteentoista kuukauteen.

Voidaan helposti poistaa pyyhkimällä petroliin kastetulla rievulla.

De Watering Fluid laadut

Nämä nesteet syrjäyttävät veden ja siten niitä voidaan käyttää kosteiden pintojen käsittelyyn.

De- Watering Fluid N:o 2

Muodostaa samanlaisen suojakalvon kuin Rustilo 5 (kts. ylh.)

De- Watering Fluid AR

Muodostaa samanlaisen suojakalvon kuin Rustilo 33 Sovelias etenkin apulannanlevittäjien ruostesuojaukseen.

CASTROL ERIKOISTUOTTEET

Castrol Diesel Storage Oil
Dieselmoottoreiden ruiskutuspumppujen säilytysneste.

Castrol Storage Oil
Moottorin, vaihteiston ja taka-akseliston ruosteensuojaöljy.

Castrol Anti-Freeze
100 % glykolipakkasneste, sisältää tehokkaita syöpymisenestolisäaineita. Suositellaan kaikkien petroli, bensiini ja dieselmoottoreiden jäähdytysjärjestelmiin.

Castrol Radiator Preservative
Veteen sekoittuva ruosteenestoaine, jolla voidaan tehokkaasti suojata jäähdytysjärjestelmä syöpymiseltä myös kesällä.

MOOTTORIÖLJYJEN A P I - LUOKITTELUJÄRJESTELMÄ

KAASUTINMOOTTORIT:

ML-olosuhteet (Motor Light) — tarkoittavat suotuisia ajo-olosuhteita.

MM-olosuhteet (Motor Moderate) — tarkoittavat hieman raskaampia ajo-olosuhteita — suurempia ajonopeuksia ja korkeampia moottorin lämpötiloja.

MS-olosuhteet (Motor Severe) — tarkoittavat vaikeimpia ajo-olosuhteita:

— pysäyttämis- ja käynnistämisajoa sekä paljon tyhjänäkäyntiä, jolloin moottori joutuu käymään jatkuvasti alilämpöisenä. Tästä aiheutuu sakanmuodostumista sekä sylinterien ja laakereiden syöpymistä.

— kovaa ajoa sekä korkeita moottorin käyntilämpötiloja, jotka aiheuttavat kuumakarstan sekä lakkamaisten aineiden muodostumista.

DIESELMOOTTORIT:

DG-olosuhteet (Diesel General) — tarkoittavat dieselmoottorien normaaleja ajo-olosuhteita.

DM-olosuhteet (Diesel Moderate) — tarkoittavat kohtalaisen vaikeita ajo-olosuhteita, jolloin ajetaan alilämpöisellä moottorilla ja raskaasti kuormitettuna sekä käytetään rikkipitoista polttoainetta.

DS-olosuhteet (Diesel Severe) — tarkoittavat erittäin vaikeita ajo-olosuhteita — pitkäaikaista, raskasta ajoa sekä ajoa alilämpöisellä moottorilla — rakenteeltaan erikoislaatuisia moottoreita sekä erittäin rikkipitoisten polttoaineiden käyttöä.

AMA MS 5 TEST SEQUENCES

Tämän viisi moottorikoetta käsittävän sarjan avulla asetetaan MS-käyttöluokan moottoriöljylle määrätyt laatuvaatimukset. Koesarja on syntynyt USA:n moottorinvalmistajien vaatimuksesta ja öljyjen seuraavia ominaisuuksia tutkitaan:

1) Hapettumiskestävyys ja korroosiosuojaominaisuudet korkeissa lämpötiloissa.

2) Kulumista suojaavat ominaisuudet (Nokka-akselin nokkien ja venttiilinnostajien kuluminen määrätään).

3) Kyky estää kylmäliman muodostumista ja syöpymistä alilämpöisenä toimivassa moottorissa.

TRAKTORISUOSITTELUTAULUKKO (Maataloustraktorit)

Merkki ja malli	Moottori			Vaihteisto ja vetopyörästö			Hydrauliikka		Porttaalipyörästö (Alennusvaihteet)		
	Tilavuus (l)	Kesä	Talvi	Tilavuus (l)	Kesä	Talvi	Tilavuus (l)	Kesä - Talvi	Tilavuus (l)	Kesä	Talvi
David Brown											
850	9,6	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	16	CASTROL ST	CASTROL ST	—	—	1,1+1,1	CASTROL D	CASTROL ST
950	9,6	—„—	—„—	16	—„—	—„—	—	—	1,7+1,7	—„—	—„—
900	8	—„—	—„—	16	—„—	—„—	—	—	1,7+1,7	—„—	—„—
880	7,4	—„—	—„—	20,5	—„—	—„—	—	—	1,1+1,1	—„—	—„—
990	7,4	—„—	—„—	20,5	—„—	—„—	—	—	2,3+2,3	—„—	—„—
Deutz											
D 15	4	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	8,8	CASTROL ST	CASTROL ST 80	5	HI-SPIN 5 *)	1,3+1,3	CASTROL ST	CASTROL ST
D 25	4,5	—„—	—„—	14	—„—	—„—	5	—„—	—	—	—
D 30	4,5	—„—	—„—	14	—„—	—„—	12	—„—	—	—	—
D 40	8	—„—	—„—	31	—„—	—„—	5	—„—	—	—	—
D 50	9,5	—„—	—„—	26	—„—	—„—	5	—„—	—	—	—
Fahr											
D 177 S	6	CASTROL CR 20	CASTROL CR 20	16	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90	—	—	1,25+1,25	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90
Fiat											
211 R	3,3	CASTROL CR 30	CASTROL CR 20 [1]	6,2	CASTROL ST	CASTROL ST	3,3	HI-SPIN 5 *)	1,9+1,9	CASTROL ST	CASTROL ST
312 R	5,5	—„—	—„— [1]	12,5	—„—	—„—	3,5	—„—	1,6+1,6	—„—	—„—
441 R ja 411 R	8	—„—	—„— [1]	14	—„—	—„—	3,5	—„—	1,6+1,6	—„—	—„—
513 R	11,4	—„—	—„— [1]	20	—„— [2]	—„— [2]	5,8	—„—	2,1+2,1	—„—	—„—
Fordson											
Dexta	7,3	CASTROL CR 20/1	CASTROL CR 20/1	13+19,5	CASTROL Hypoy 80	CASTROL Hypoy 80	—	—	—	—	—
Power Major	6,8	—„—	—„—	21+41	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Super Major	6,8	—„—	—„—	21+41	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Major	10	CASTROL CR 30	CASTROL CR 20	17+45	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Hanomag											
R 440	8	CASTROL CR 30	CASTROL CR 20	20	CASTROL ST	CASTROL ST	—	—	—	—	—
R 430	16	—„—	—„—	20	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Harkov											
DT 20	4,5	CASTROL CR 30	CASTROL CR 20	8,9	CASTROL ST	CASTROL ST 80	9	HI-SPIN 5 *)	—	—	—
John Deere-Lanz											
500	5,5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	31	CASTROL ST	CASTROL ST	10	HI-SPIN 5 *)	—	—	—
Man											
2 L 3	6	CASTROL CR 20	CASTROL CR 20	9	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90	4	HI-SPIN 5 *)	0,8+0,8	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90
YL 1	6	—„—	—„—	9	—„— [3]	—„— [3]	4	—„—	0,8+0,8	—„—	—„—
YP 1	6	—„—	—„—	19	—„— [3]	—„— [3]	4,5	—„—	3,3+3,3	—„—	—„—
YR 3	7	—„—	—„—	29	—„— [3]	—„— [3]	4,5	—„—	2,8+2,8	—„—	—„—
Massey-Ferguson											
25	4,7	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	19	CASTROLITE 10 w/30 HD	CASTROLITE 10 w/30 HD	—	—	0,4+0,4	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90
65 ja Mark II [4]	8	—„—	—„—	30	CASTRO XXL	CASTROL XL	—	—	1+1	CASTROL XXL	CASTROL XL
35, De Luxe ja De Luxe KK	6,5	—„—	—„—	30	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Mc Cormick											
B 250	5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	24	CASTROL ST	CASTROL ST 80	11	HI-SPIN 5 *)	—	—	—
B 275 ja B 414	5	—„—	—„—	24	—„—	—„—	11	—„—	—	—	—
B 450	9	—„—	—„—	50	—„—	—„—	13	—„—	—	—	—
Nuffield											
3 DL	8,5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 20	54,5	CASTROL ST	CASTROL ST	—	—	—	—	—
4 DM	8,5	—„—	—„—	54,5	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Porsche											
Junior	4,5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	9,5	CASTROL ST	CASTROL ST	3	HI-SPIN 5 *)	1,6+1,6	CASTROL ST	CASTROL ST
Standard	6	—„—	—„—	20	—„—	—„—	4,3	—„—	2+2	—„—	—„—
Super	10,5	—„—	—„—	20	—„—	—„—	5,2	—„—	2+2	—„—	—„—
Master	10,5	—„—	—„—	25	—„—	—„—	6,5	—„—	2,8+2,8	—„—	—„—
Star	6	—„—	—„—	16,5	—„—	—„—	9	—„—	—	—	—
Renault											
N 73	5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	10	CASTROL Hypoy 80	CASTROL Hypoy 80	14	HI-SPIN 5 *)	—	—	—
N 72	5	—„—	—„—	20	—„—	—„—	14	—„—	—	—	—
N 71 F, N 70 & P 70	7	—„—	—„—	20	—„—	—„—	14	—„—	—	—	—
Valmet											
20	3,5	CASTROL CR 30	CASTROL CR 20	4	CASTROL Hypoy 80	CASTROL Hypoy 90	13	HI-SPIN 5 *)	0,5+0,5	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90
359 D ja 361 D	5,5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	15	—„—	CASTROL Hypoy 80	10	—„—	1,1+1,1	—„—	—„—
Volvo											
T-230	8,5	CASTROL CR 20	CASTROL CR 10	7	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90	—	—	1,5+1,5	CASTROL ST	CASTROL ST
T-350	10,5	—„—	—„—	53	CASTROL ST	CASTROL ST	18	HI-SPIN 5 *)	1,5+1,5	—„—	—„—
T-320 Buster	6	—„—	—„—	18	—„— [5]	—„— [5]	18	—„—	—	—	—
Zetor											
25 A ja K	8 2	CASTROL CR 30	CASTROL CR 30	35	CASTROL Hypoy 90	CASTROL Hypoy 90	7,5	CASTROL CR 20	—	—	—
Super	12	—„—	—„—	9	—„—	—„—	—	—	—	—	—
Allis-Chalmers											
ED 40	6,8	CASTROL CR 20	CASTROL CR 20	9	CASTROL Hypoy 80	CASTROL Hypoy 80	13,6	HI-SPIN 5 *)	—	CASTROL CR 20	CASTROL CR 20

[1]) Alle —25° C lämpötilassa Castrol CR 10.
[2]) Voimanottoakselin vaihteisto 4 l Castrol ST.
[3]) Etuakseli 2 l Castrol Hypoy 90.
[4]) Ohjauksentehostaja 1,7 l Castrol TQ.
[5]) Vaihteisto riippumatonta voimanottoa varten 1,9 l Castrol ST.
*) Voidaan vaihtoehtoisesti käyttää myös Castrol CR 10.

Merkki ja malli	Moottori ja ilmanpuhdistaja	Hydraulinen nostolaite	Vaihteisto	Portaalipyörästö ohjaussimpukka
Bolinder-Munktell				
MST 901	Castrol CR 20	*) Hi-Spin 5	Castrol ST	Castrol ST
Claas				
Europa, Columbus ja SF	Castrol CR 30	*) Hi-Spin 5	Castrol ST	Castrol ST
Tahr				
MDL	Castrol CR 30	*) Hi-Spin 5	Castrol ST	Castrol ST
Jonh Deere-Lanz			Castrol	Castrol
MD 18 S	Castrol CR 30	Castrol CR 30	Hypoy 90	Hypoy 90
MD 25 S, 150 S	—„—	—„—	—„—	—„—
Massey Ferguson				
630	Castrol CR 20	*) Hi-Spin 5	Castrol D	Castrol D
685	—„—		Castrol ST	—„—
Mc Cormick				
D 8—61	Castrol CR 20	*) Hi-Spin 5	Castrol ST	Castrol ST
D 8—62	—„—	—„—	—„—	—„—
Sampo				
657 LP	Castrol CR 20	*) Hi-Spin 5	Castrol ST	Castrol ST
Thermaenius				
ST 256	Castrol CR 20	*) Hi-Spin 5	Castrol ST	Castrol ST

Muut öljyvoideltavat kohteet esim. ketjut voidellaan **moottoriöljyllä.**
Kaikki rasvavoideltavat kohteet — Castrolease LM.
***) Voidaan vaihtoehtoisesti käyttää Castrol CR 10**

Agronomi WALTER BREITENSTEIN:

Traktoriruiskujen oikea käyttö

Keniallisen rikkaruohotorjunan yleistyminen 1940-luvun loppupuolella antoi alkusysäyksen kunnollisen ja peltokäyttöön soveltuvan ruiskukaluston hankkimiseksi. Ensimmäiset traktorikasvinsuojeluruiskut hankittiin usein maamiesseurojen aloitteesta yhteiskäyttöä varten. Epäedullisten sääolosuhteiden sattuessa ei kuitenkaan verrattain harvalukuisella yhteiskäyttöruiskulla ehditty ruiskuttaa läheskään alunperin suunnitellua pinta-alaa. Tämän johdosta ovat vuosien kuluessa yhä useammat viljelijät hankkineet oman ruiskun varmistaakseen mahdollisuuden ruiskuttaa peltonsa edullisimpana ajankohtana. Suurin osa kasvinsuojeluruiskutuksista suoritetaan näin nykyisessä vaiheessa viljelijöiden omilla ruiskuilla.

Taloudellinen merkitys ja kannattavaisuus.

Kun otetaan huomioon rikkaruohoruiskutuksen ansiosta saavutettu taloudellinen hyöty, ja verrataan sitä ruiskutuskustannuksiin ja ruiskun sitomaan pääomaan, voidaan todeta, että ruiskun hankkiminen lyhyttäkin vuotuista käyttöaikaa varten kannattaa. Eräs tärkeimmistä edellytyksistä hyvän ruiskutustuloksen saavuttamiseksi on ruiskutuksen suoritus oikeana ajankohtana. Käytännössä on ruiskutuksen suorittaminen edullisimpana ajankohtana mahdollinen vain, jos oma tai lähinaapurin ruisku on välittömästi käytettävissä.

Nämä näkökohdat ovatkin viime vuosina yhä enemmän vaikuttaneet ruiskuhankintoihin. Nykyään hankitaan suurin osa ruiskuista yksityisille tiloille ja usein sellaisille tiloille, joilla on ollut kielteisiä kokemuksia yhteisruiskujen käytöstä. Yleensä sääntönä voidaan pitää, että oman ruiskun hankkiminen tilalle kannattaa jos säännöllisesti ruiskutettava pinta-ala on yli 10 ha. Mitä suuremmille pinta-aloille ruiskua voidaan käyttä, sitä halvemmaksi tulevat tietenkin ruiskutuskustannukset. Yllämainittu 10 ha pinta-ala on katsottava kannattavaisuuden alarajaksi. Suotuisana rikkaruohoruiskutuskautena voidaan samalla ruiskulla ruiskuttaa jopa 400—500 ha.

Ajonopeus ja nesteenkulutus.

Ruiskunkäyttäjän on jo etukäteen otettava selvää, kuinka paljon nestettä ruisku tavanmukaisella ajonopeudella levittää pinta-alayksikköä kohti. Tämän asian selvittämiseksi on jo ennen varsinaisen ruiskutustyön aloittamista suoritettava nesteenkulutuskoe. Tämä koe voidaan suorittaa vettä käyttäen joko maantiellä tai pellolla ajaen. Pellolla suoritettu koe antaa tarkemman tuloksen, koska ajovastus silloin on suurin piirtein sama kuin varsinaista ruiskutustyötä suoritettaessa. Ennen koetta täytetään säiliö aivan täyteen. Sen jälkeen ajetaan 1 ha:n alan ruiskuttamista edellyttämä matka.

Työleveyden ollessa 9 m on ko. ajomatka 1111 m. Koeajo on suoritettava normaalia, sekä traktorista että ruiskusta riippuvaa työvauhtia (5—10 km/t, keskim. yleensä 7 km/t) ja normaalia ruiskun työpainetta käyttäen. Nestekulutus vaihtelee ajonopeuden, käytettävien suutinmallien ja ruiskun työpaineen mukaan. Näitä säätömahdollisuuksia hyväksikäyttäen voimme tavallisimmilla traktoriruiskuillamme ruiskuttaa 100—1000 l/ha. Edullisin nestemäärä rikkaruohoja ruiskutettaessa on 200/300 l/ha.

Eräät aremmat viljelyskasvit kuten esim. herne vaatii kuitenkin suurempia nestemääriä (400—600 l/ha). Perunaruton torjunnassa käytetään 600—800 l/ha. Tuholaistorjunnassa selviydytään sensijaan myös pienellä nestemäärällä.

Varovaisuustoimenpiteet.

Tuuliajon vaaraan on aina kiinnitettävä riittävästi huomiota. Hienojakoinen hormonisumu voi vaurioittaa arkoja kasvustoja.

Ruiskuja täytettäessä on vältettävä vedenottoa kaivosta astioilla, joissa on hormonijätteitä. Maku tarttuu helposti kaivoveteen ja voi säilyä kaivossa jopa useita vuosia.

Ennenkuin ruiskuja hormoniruiskutuksen jälkeen käytetään kasvinsuojeluruiskutuksiin hormoneille herkille kasveille, on ruiskut puhdistettava perusteellisesti. Puhdistus suoritetaan parhaiten huutelemalla sekä ruisku että letkut lämpimällä pesusoodaliuoksella.

Kukkivien kasvustojen ruiskuttamista on vältettävä. Mehiläiset ja kimalaiset voivat vahingoittua joutuessaan suoraan nestesuihkuun.

Laiduntamista heti hormoniruiskutuksen jälkeen olisi vältettävä. Lehmät eivät kärsi, mutta maito voi saada hormoninmakua, eikä se kelpaa juustonvalmistukseen.

Ruiskutuksen aikana on jatkuvasti tarkkailtava suuttimien toimintaa ja tukkeutumisen ilmaantuessa on suuttimet välittömästi puhdistettava. Tukkeutuneet tai epätasaiset suuttimet aiheuttavat raidallisen työtuloksen ja huonontavat myös ruiskutuksen taloudellisata tulosta.

Jokainen ruisku on varustettava tarpeellisella määrällä varasuuttimia, jotta mahdolliset rikkoutumiset eivät hidastuttaisi työn suoritusta.

Tuhohyönteisruiskutus.

Myös tuholaistorjunnassa on traktoriruiskulla vuosi vuodelta ollut yhä kasvava merkitys. Yllättävien tuhojen alkaessa on vastatoimenpiteitten onnistuminen usein vain muutaman tunnin varassa. Yllätyksellisesti esiintyvien tuholaisten torjunnan onnistuminen edellyttää, että sekä ruiskuja että ruiskutusnestettä on käytettävissä heti kun tuholaishyökkäys huomataan. Tämä edellyttää, että tiheän ruiskutusvälineverkoston lisäksi olisi pyrittävä saamaan myös maakuntaan riittävän suuret varmuusvarastot tärkeimmistä kasvinsuojeluaineista.

Traktoriruiskulla monipuolinen käyttö.

Traktoruiskujen käyttö on vuosien kuluessa tullut yhä monipuolisemmaksi. Varhain keväällä voidaan käsiruiskutustangolla varustettua ruiskua käyttää pienten puutarhojen hedelmäpuuruiskutukseen, toukokuun aikana tuholaistorjuntaan juurikas y.m. viljelyksillä, kesäkuussa rikkaruohotorjuntaan ja vesakkojen hävittämiseen, heinä—elokuussa perunaruton torjuntaan ja varsiston hävittämiseen sekä syksyllä talvituhosienten torjuntaan. Lisäksi voidaan ruiskuja käyttää vesipumppuna, koneiden pesuun y.m. tarkoituksiin varsinaisen peltoviljelyksen ulkopuolella.

Maisteri SEPPO ROIVANEN:

Kasvinsuojeluaineiden käyttötaulukko traktoriruiskussa

Oheisessa taulukossa esitetään rikkaruohojen ja tuhohyönteisten torjunta-aineiden käyttömäärät ja käyttöajat eri tapauksissa, mikä helpottaa kulloinkin tarvittavan valmisteen käyttöä.

Torjunta-aine	käyttömäärä	käyttöaika
HEDONAL		
syysviljat	1.9—2.5 kg/ha	aikaisin keväällä
kevätviljat	1.3—1.9 kg/ha	2—3 viikkoa orastumisesta
suojavilja	1.0—1.3 kg/ha	3—4 viikkoa orastumisesta
heinän siemenviljelykset	1.9—2.5 kg/ha	rikkaruohot taimiasteella
vesakot	30—45 g/a	kesäkuun lopulta lähtien
AGROXONE		
syysviljat	6—8 l/ha	aikaisin keväällä
kevätviljat	4—6 l/ha	2—3 viikkoa orastumisesta
suojavilja	4 l/ha	3—4 viikkoa orastumisesta
heinän siemenviljelykset	6—8 l/ha	rikkaruohot taimiasteella
vesakot	10—14 l/ha	kesäkuun lopulta lähtien
ERIKOIS-HEDONAL		
syysviljat	3.1—3.9 l/ha	keväällä
kevätviljat	3.1—3.9 l/ha	2—3 viikkoa orastumisesta
heinän siemenviljelykset	3.9 l/ha	rikkaruohot taimiasteella
BAYERIN SAUNAKUKKAHORMONI		
syysviljat	1.6—1.8 kg/ha	aikaisin keväällä
BERNERIN LEPIKKOMYRKKY		
pajut, leppä, koivu,	35—50 ml/a	kesäkuun lopulta lähtien
haapa	130 ml/a	kesäkuun lopulta lähtien
BLADAN E 605-RUISKUTE	1/2—1 l/ha	tuhojen uhatessa
BLADAN E 605-RUISKUTEJAUHE	3—5 kg/ha	tuhojen uhatessa
DIPTEREX-RUISKUTEJAUHE	400—600 g/ha	juurikaskärpäsen ensimmäisten toukkakäytävien näkyessä
BAYCID-YLEISRUISKUTE	1—2 l/ha	tuhojen uhatessa

MOOTTORISAHOJEN VOITELU

HOITONEUVOJA:

— Älkää koskaan asettako sahaa käsistänne niin, että kaasutin (uimuri) joutuu vinoasentoon, sillä tästä aiheutuu bensiinin valuminen sylinteriin, joka taas vaikeuttaa moottorin käynnistämistä.

— Sulkekaa bensiinihana hetkeä aikaisemmin kun pysäytätte sahan päivän viimeisen sahauksen jälkeen, sillä muuten se bensiini, joka on jäljellä haihtuu yön aikana ja seurauksena on, että jäljelläoleva voiteluöljy imeytyy moottoriin seuraavassa käynnistyksessä ja eristää sytytystulpan kärjet ja siten vaikeuttaa käynnistystä.

— Niinä kuukausina, joina sahaaminen ei ole ajankohtaista, on moottori käynnistettävä vähintään kerran viikossa ja silloin runsaammalla öljysekoituksella niin, että öljy antaa sylinterille ja kampikammiolle suojakalvon ruosteenmuodostusta vastaan. Kuiva sylinteri ruostuu nim. hyvin nopeasti.

— Ketjun säännöllinen tarkistus, säätö, puhdistus ja viilaus valmistajan suositusten mukaisesti tuo mukanaan ketjun mahdollisimman hyvän työsuorituksen. Jos ketju on oikein viilattu, voideltu ja kiristetty, se leikkaa pehmeämmin eikä rasita moottoria, kärkipyörää, ketjua tai sahaajaa. Jos ketju on tylsä ja väärin viilattu, se hyppii ja tarttuu kiinni leikkausuraan ja tästä seuraa, että sahan hampaat ja niitit löystyvät ja aiheuttavat suuren kulumisen tukilevyssä, ketjussa ja kärkipyörässä.

Teräketjun voiteluun suosittelemme erikoisöljyä, CASTROL CHAINLUBE, joka on pitkäaikaisen tutkimustyön tulos ja kehitetty yhteistyössä moottorisahojen valmistajien kanssa. Sisältämiensä erikoislisäaineitten ansiosta CASTROL CHAINLUBE on sitkeätä hyvin kiinnitarttuvaa ja pysyy senvuoksi erittäin hyvin voidelta-villa pinnoilla. Se sisältää myös kulumista estäviä lisäaineita ja suojaa tehokkaasti ketjua.

CASTROL CHAINLUBE'a on sakeutensa perusteella kolmea eri laatua:

— CASTROL CHAINLUBE **MEDIUM** on sakein ja soveltuu käytettäväksi vain kesällä. Käyttölämpötila yli + 10° C.

— CASTROL CHAINLUBE **LIGHT** on ohuehko laatu ja soveltuu käytettäväksi talvella, mutta joissakin sahamerkeissä myöskin kesällä. Käyttölämpötila + 10° C ja — 20° C välillä.

— CASTROL CHAINLUBE **EXTRA LIGHT** on ohuin laatu ja soveltuu käytettäväksi talvella, etenkin kovalla pakkasella. Lämpötilan ollessa alle — 20° C on yleensä aina käytettävä tätä laatua.

2-tahtimoottorien voiteluöljyksi suosittelemme bensiiniin sekoitettavaa CASTROL 2-STROKE öljyä. **Huolehdi, että oikea määrä öljyä sekoitetaan bensiiniin.**

Castrol
MOTOR OIL